

Aus dem Zentrum für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde  
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. J. A. Werner  
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg

in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH,  
Standort Marburg

**Wertigkeit der B-Mode-Sonographie zum Lymphknotenstaging bei  
Kopf-Hals-Karzinomen – eine Analyse zu 98 Patienten**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Zahnmedizin

dem Fachbereich Medizin  
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von  
**Sabine Alexandra Wilke**  
aus Bad Wildungen  
Marburg 2008

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg  
am 23.10.2008

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Professor Dr. M. Rothmund  
Referent: Professor Dr. J. A. Werner  
1. Korreferent: Professor Dr. Dr. A. Neff

Meinen Eltern

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Fragestellung</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Patienten und Methode</b>	<b>4</b>
3.1	Patienten	4
3.2	Methode	5
3.2.1	Diagnostik	5
3.2.2	Auswertung der Patientenakten	10
<b>4.</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>11</b>
4.1	Gruppe U0N0	11
4.2	Gruppe U0N+	13
4.3	Gruppe U+N0	16
4.4	Gruppe U+N+	21
4.4.1	Vollständige Übereinstimmung der Level	21
4.4.2	Teilweise Übereinstimmung der Level	25
4.4.3	Keine Übereinstimmung der Level	42
<b>5.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>45</b>
5.1	Plattenepithelkarzinome im Kopf-Hals-Bereich	45
5.1.1	Häufigkeit und Prognose	45
5.2	Diagnostische Verfahren bei vergrößerten Halslymphknoten	46
5.2.1	Inspektion	47
5.2.2	Palpation	47
5.2.3	B-Sonographie	49
5.2.4	Computertomographie	51
5.2.5	Magnetresonanztomographie	53
5.3	Diagnostische Verfahren in der aktuellen Literatur	53
5.4	Therapie	57

5.4.1	Klassifikation der Neck dissection	58
5.4.1.1	Radikale Neck dissection	58
5.4.1.2	Modifiziert radikale Neck dissection	58
5.4.1.3	Selektive Neck dissection	58
5.4.2	Therapeutisches Vorgehen beim N+Hals	59
5.4.3	Therapeutisches Vorgehen beim N0-Hals	60
5.4.4	„Wait-and see“-policy	63
5.4.5	Das Neck dissection Präparat	64
5.5	Diskussion der eigenen Ergebnisse	65
5.6	Schlussfolgerung	71
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>72</b>
<b>7.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>76</b>
<b>8.</b>	<b>Anhang</b>	<b>87</b>
<b>9.</b>	<b>Meine akademischen Lehrer</b>	<b>88</b>
<b>10.</b>	<b>Danksagung</b>	<b>89</b>

## 1. Einleitung

Maligne Tumore der oberen Luft- und Speisewege stehen an 6. Stelle der Häufigkeit aller Krebserkrankungen, dabei handelt es sich in 90% der Fälle um Plattenepithelkarzinome. Aufgrund der hohen lymphogenen Metastasierungstendenz, der im späteren Krankheitsverlauf möglichen Fernmetastasierung und dem Auftreten von Zweitkarzinomen haben Plattenepithelkarzinome der genannten Region eine oftmals sehr schlechte Prognose. Die große prognostische Bedeutung der lymphogenen Metastasierung wird bei histologisch gesicherten Metastasen der Halslymphknoten an der teilweise drastischen Reduktion der 5-Jahres-Überlebensrate deutlich. Anders scheint es sich bei nur einer einzigen Lymphknotenmetastase zu verhalten. So existieren fundierte Berechnungen zur Überlebenswahrscheinlichkeit von Patienten mit einem N0-Hals im Vergleich zu Patienten mit einem N1-Hals, die keine signifikanten Unterschiede zeigen. Das liegt u.a. daran, dass bei bis zu 25% der Patienten mit einem N0-Hals eine oder mehrere okkulte Metastasen angenommen werden müssen [Werner et al. 2002].

Einer sicheren Diagnostik der Halslymphknoten kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Derzeit gilt die B-Mode-Sonographie, ergänzt durch eine ultrasonographisch geführte Punktionszytologie im Halsbereich als das aussagekräftigste prätherapeutische Diagnostikverfahren. Allerdings ist diese Untersuchungsmethode stark von der Erfahrung des Untersuchers abhängig.

Als Goldstandard zum Nachweis von Lymphknotenmetastasen gilt unverändert die histologische Aufarbeitung des Neck dissection Präparats durch den Pathologen. Dennoch werden auch hierbei bis zu 30% der Metastasen nicht erkannt, wenn lediglich ein Sagittalschnitt durch den Lymphknoten gelegt wird. 5-10% der Metastasen werden nicht erkannt, da nicht alle Lymphknoten des Präparates tatsächlich auch untersucht werden. Ein weiteres Problem sowohl bei der sonographischen Untersuchung als auch bei der pathologischen Aufarbeitung des Präparates stellen die so genannten Mikrometastasen dar, die lediglich eine Größe von 2-3 mm aufweisen.

Beim Vorliegen eines Plattenepithelkarzinoms der oberen Luft- und Speisewege wird die Planung des individuellen Behandlungskonzepts von der Primärtumorthherapie

bestimmt. Wird der Primärtumor einer definitiven Strahlentherapie zugeführt, ist es unüblich, bei der Primärtherapie zusätzlich eine Neck dissection durchzuführen. Wird der Primärtumor hingegen chirurgisch behandelt, ist eine mögliche Neck dissection zu diskutieren. Ist ein chirurgisches Vorgehen geplant, bestimmen Größe und Lokalisation des Primärtumors und vor allem das Fehlen oder Vorhandensein von suspekten Lymphknoten in der bildgebenden Diagnostik das Vorgehen.

Derzeit existiert kein einheitlicher Stand der Versorgung des Lymphabflusses maligner Kopf-Hals-Tumoren. Die zentrale Frage dieser Diskussion wird dabei sein, in welchen Fällen welche Form der Neck dissection durchgeführt und was mit der Neck dissection erreicht werden soll.

Vor genanntem Hintergrund wurde in der vorliegenden Dissertationsschrift eine Analyse des Patientenguts der Marburger Universitäts-HNO-Klinik vorgenommen, welches an einem Plattenepithelkarzinom der oberen Luft- und Speisewege erkrankt ist und mittels einer Neck dissection operativ versorgt wurde. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf den Vergleich des präoperativen Ultraschallbefundes und des postoperativen Ergebnisses des Neck dissection Präparates gelegt.

## 2. Fragestellungen

Die Wertigkeit der B-Mode-Sonographie beim Lymphknotenstaging bei Patienten mit Plattenepithelkarzinomen wurde hinsichtlich nachfolgend aufgeführter Fragestellungen näher untersucht:

1. Bei wie vielen Patienten stimmte der Befund der Sonographie mit der histologischen Auswertung des Neck dissection Präparates überein?
2. Bei wie vielen Patienten stimmte der Befund der Sonographie mit der histologischen Auswertung des Neck dissection Präparates teilweise überein?
3. Bei wie vielen Patienten gab es keine Übereinstimmung der Ergebnisse?
4. Wo liegen mögliche Fehlerquellen?
5. Kann allein aufgrund der Größe von Halslymphknoten auf deren Dignität geschlossen werden?
6. Welche Konsequenzen können aus den vorliegenden Ergebnissen gezogen werden?



### **3. Patienten und Methoden**

#### **3.1 Patienten**

Im Erhebungszeitraum vom 03.06.1998 bis 10.08.2002 wurden in der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Philipps-Universität Marburg insgesamt 175 Patienten, die an einem Karzinom der Kopf-Halsregion erkrankt waren, operativ mit einer Neck dissection behandelt.

In die Auswertung für diese Dissertationsschrift wurden nur Patienten einbezogen, die an einem Plattenepithelkarzinom erkrankt waren. In 13 Fällen waren die histopathologischen und in 12 Fällen die Ultraschallunterlagen nicht nach den für diese Dissertationsschrift zugrunde liegenden Richtwerten auswertbar. Nicht in die Auswertung einbezogen wurden 5 Patienten, bei denen eine Neck dissection zum wiederholten Mal durchgeführt sowie 7 Patienten bei denen eine Metastase vor der Neck dissection entfernt wurde. 22 Patientenakten wiesen eine zur Beantwortung der vorliegenden Fragestellungen unzureichende Aktenlage auf.

Für die Auswertung der Arbeit verblieben 98 Patienten, bei denen insgesamt 154 Neck dissection Operationen durchgeführt wurden. Das Durchschnittsalter betrug zum Zeitpunkt der Operationen 56 Jahre mit einer Standardabweichung von 8,9. Der Medianwert liegt bei 56 Jahren. 13 Patienten waren weiblichen, 85 männlichen Geschlechts.

Die unterschiedlichen Plattenepithelkarzinome waren im äußeren Gehörgang (n=1), in der Glandula Parotis (n=2), in der Nasennebenhöhle (n=1), an der Unterlippe (n=2), in der Mundhöhle (n=8), im Oropharynx (n=31), in der Mundhöhle und Oropharynx (n=1), im Bereich der Supraglottis (n=23), im Bereich der Glottis (n=8), im Bereich der Subglottis (n=1), im Hypopharynx (n=15), im Hypopharynx und Oropharynx (n=1) lokalisiert. Bei 4 Patienten lag ein unbekannter Primärtumor (Cancer of Unknown Primary=CUP-Syndrom) vor.

## **3.2 Methode**

### **3.2.1 Diagnostik**

Nach der Erstvorstellung der Patienten wurde ein Staging und die histologische Diagnosesicherung des Tumors eingeleitet. Dazu wurden eine Ultraschalluntersuchung der Halsregion, eine Probeexzision mit histologischer Aufarbeitung und fallabhängig eine MRT- und/oder CT-Untersuchung und Szintigraphie durchgeführt. Das Tumorstaging richtete sich nach der TNM-Klassifikation der UICC (Union Internationale Contre le Cancer), dabei erfasst die T-Klassifikation die Größe und Ausdehnung des Primärtumors. Auskunft über das Ausmaß der lymphogenen Metastasierung gibt die N-Klassifikation und das Fehlen oder Vorhandensein von Fernmetastasen wird in der M-Klassifikation festgehalten.

Die T-Klassifikation ist organspezifisch:

#### **Nasopharynx**

- T1 Tumor auf Nasopharynx begrenzt
- T2 Ausbreitung auf Weichteile des Oropharynx und/oder der Nasenhöhle
  - T2a ohne parapharyngeale Ausbreitung
  - T2b mit parapharyngealer Ausbreitung
- T3 Infiltration von Knochenstrukturen und/oder Nasennebenhöhlen
- T4 Intrakranielle Ausbreitung und/oder Befall von Hirnnerven, Fossa infratemporalis, Hypopharynx, Augenhöhle

#### **Lippen und Mundhöhle, Oropharynx**

- T1 Tumor 2 cm oder weniger
- T2 Tumor zwischen 2 und 4 cm
- T3 Tumor größer 4 cm
- T4 Tumor infiltriert Nachbarstrukturen

#### **Supraglottis**

- T1 Tumor auf einen Unterbezirk der Supraglottis begrenzt, normale Stimmbandbeweglichkeit

- T2 Infiltration von mehr als einem Unterbezirk der Supraglottis oder Glottis, ohne Fixation des Larynx
- T3 Tumor auf Larynx begrenzt, mit Stimmbandfixation und/oder Infiltration des Postkrikoidbezirks oder des präepiglottischen Gewebes
- T4 Infiltration durch den Schildknorpel und/oder Ausbreitung in die Weichteile

### **Larynx**

- T1 Begrenzung auf Stimmband, normale Beweglichkeit
- T1a Begrenzung auf ein Stimmband
- T1b Befall beider Stimmbänder
- T2 Ausbreitung auf Supraglottis und/oder Subglottis und/oder Tumor mit eingeschränkter Stimmbandbeweglichkeit
- T3 Begrenzung auf Larynx mit Stimmbandfixation
- T4 Tumor infiltriert durch Schildknorpel und /oder Tumor breitet sich außerhalb des Larynx aus

### **Subglottis**

- T1 Begrenzung auf Subglottis
- T2 Ausbreitung auf ein oder beide Stimmbänder, diese mit normaler oder eingeschränkter Beweglichkeit
- T3 Begrenzung auf Larynx, Stimmbandfixation
- T4 Tumor infiltriert durch Schildknorpel und /oder Tumor breitet sich außerhalb des Larynx aus

### **Hypopharynx**

- T1 Begrenzung auf einen Unterbezirk und 2 cm oder weniger in der Ausdehnung
- T2 Infiltration von mehr als einem Unterbezirk und oder Ausdehnung zwischen 2 und 4 cm, ohne Fixation des Hemilarynx
- T3 Tumorausdehnung mehr als 4 cm oder mit Fixation des Hemilarynx
- T4 Infiltration von Nachbarstrukturen

## **Speicheldrüsen**

- T1 größte Ausdehnung 2 cm oder kleiner, ohne extraparenchymale Ausbreitung
- T2 Ausdehnung zwischen 2 und 4 cm, ohne extraparenchymale Ausbreitung
- T3 lokale Ausdehnung ohne Infiltration des N. facialis oder Tumor zwischen 4 und 6 cm
- T4 Infiltration der Schädelbasis, des N. facialis oder Tumor größer als 6 cm

Die N-Klassifikation gilt mit Ausnahme des Nasopharynx und der Schilddrüse für alle Malignome des Kopf-Hals-Bereiches:

- NX keine Beurteilung möglich
- N0 keine Lymphknotenmetastasen
- N1 Metastase in solitärem ipsilateralen Lymphknoten
- N2a Metastase in solitärem ipsilateralen Lymphknoten, zwischen 3 und 6 cm
- N2b Metastasen in multiplen ipsilateralen Lymphknoten, keiner größer als 6 cm
- N2c Metastasen in bilateralen oder kontralateralen Lymphknoten, keiner größer als 6 cm
- N3 Metastase/n in Lymphknoten, größer als 6 cm

## **Nasopharynx**

- NX keine Beurteilung möglich
- N0 keine Metastasen
- N1 Metastase/n in unilateralen Lymphknoten über der Supraklavikulargrube, 6 cm oder kleiner
- N2 Metastase/n in bilateralen Lymphknoten über der Supraklavikulargrube, 6 cm oder kleiner
- N3a Metastase/n größer 6 cm oberhalb der Supraklavikulargrube
- N3b Metastase in der Supraklavikulargrube

Die M-Klassifikation gilt für alle Bereiche:

- MX keine Aussage über Fernmetastasen möglich
- M0 keine Fernmetastasierung

M1 Fernmetastasierung vorhanden

Die bei der Sonographie darstellbaren Lymphknoten wurden mit Größenangabe in einem Dokumentationsbogen festgehalten. Die zervikalen Lymphknoten werden dabei in 6 Level unterteilt. Man unterscheidet dabei:

- Level I: submandibuläre und submentale Lymphknoten
- Level II: kraniojuguläre Lymphknoten
- Level III: mediojuguläre Lymphknoten
- Level IV: kaudojuguläre Lymphknoten
- Level V: Lymphknoten des posterioren Dreiecks
- Level VI: Lymphknoten des anterioren Kompartiments

Diese Halslymphknotenklassifikation richtet sich nach bevorzugten Metastasierungsregionen von Karzinomen der oberen Luft- und Speisewege (Abb. 1).

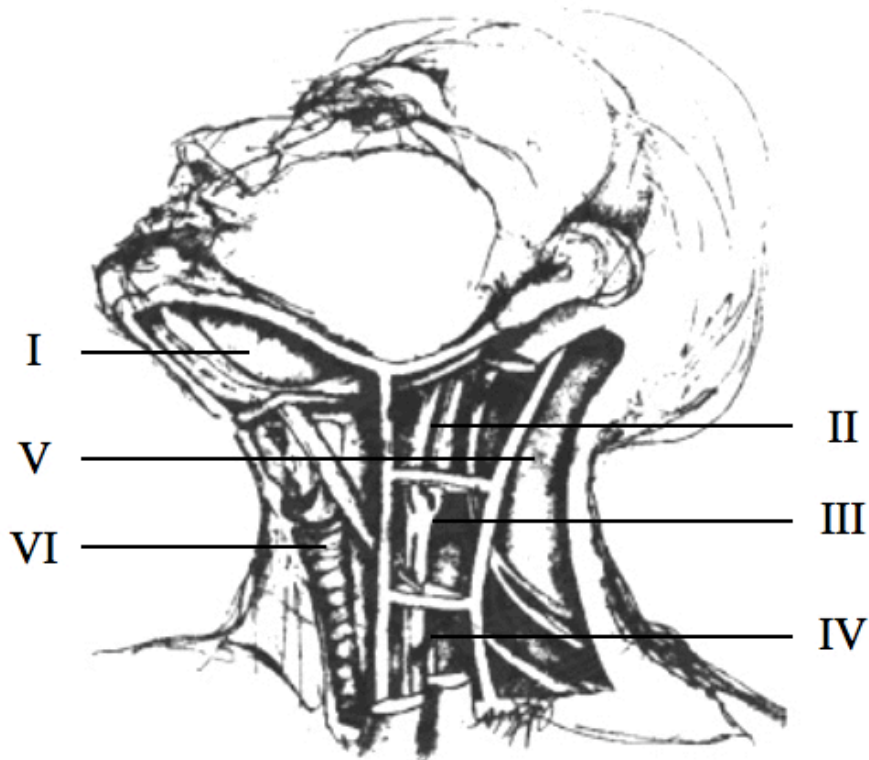


Abb. 1: Topographie der Halslymphknotenregionen [nach Robbins et al. 1991]

Level I wird vom Körper der Mandibula, dem vorderen Bauch des kontralateralen M. digastricus und dem hinteren Bauch des ipsilateralen M. digastricus begrenzt.

Level II reicht von der Schädelbasis bis zur Karotisbifurkation. Es wird nach dorsal von der Hinterkante des M. sternocleidomastoideus und nach ventral von der lateralen Grenze des M. sternocleidomastoideus begrenzt. Der N. accessorius unterteilt das Level in das oberhalb des Nerven liegende Level IIa und das unterhalb gelegene Level IIb.

Level III reicht von der Karotisbifurkation bis zur Kreuzung des M. omohyoideus mit der V. jugularis interna. Die dorsale Begrenzung stellt die Hinterkante des M. sternocleidomastoideus, die ventrale die laterale Grenze des M. sternocleidomastoideus dar.

Level IV reicht von der Kreuzung des M. omohyoideus mit der V. jugularis interna bis zur Klavikula. Es wird nach dorsal von der Hinterkante des M. sternocleidomastoideus und nach ventral von der lateralen Grenze des M. sternocleidomastoideus begrenzt.

Die Begrenzungen des posterioren Dreiecks werden nach dorsal von der Vorderkante des M. trapezius, nach ventral von der Hinterkante des M. sternocleidomastoideus und nach kaudal von der Klavikula gebildet.

Das anteriore Kompartiment reicht von der Höhe des Zungenbeins bis zum Jugulum. Die laterale Begrenzung ist beidseits medial der A. carotis lokalisiert.

Nach Abschluß der Voruntersuchungen wurden die Patienten einer in ihrem Ausmaß stagingabhängigen Neck dissection Operation unterzogen. Die Neck dissection Präparate sollten intakt bleiben und wurden mit verschiedenen farbigen Nadeln auf Korkplatten levelbezogen aufgespannt. Anschließend wurde das Präparat untersucht und vom Pathologen die Gesamtanzahl der jeweils vorgefundenen Lymphknoten pro Level angegeben. Die histologische Aufarbeitung der Neck dissection Präparate erfolgte im Institut für Pathologie der Philipps-Universität Marburg.

### 3.2.2 Auswertung der Patientenakten

Es erfolgte eine Auswertung der Patientenakten mittels standardisierter Fragebögen. Erfasst wurden Alter und Geschlecht der Patienten, die prä- und postoperativen TNM-Klassifikation, der präoperative Ultraschallbefund und die postoperative histopathologische Aufarbeitung des Neck dissection Präparates.

Als Dignitätskriterien gelten in der Sonographie die Hiluserkennbarkeit und das Verhältnis von Längs- zu Querdurchmesser. Bei einer Untersuchung der Erlanger Universitäts-HNO-Klinik wiesen 69,7% der malignen und nur 29,6% der benignen Lymphknoten keine Hiluszeichen auf. Bei der Betrachtung aller Dignitätskriterien ist die Hiluserkennbarkeit hochsignifikant, das Achsenverhältnis signifikant [Werner et al. 2001]. Außerdem werden bei einer sonographischen Untersuchung die Größe, Form und Abgrenzbarkeit der Lymphknoten beurteilt [Lohaus et al. 1999]. Dabei wurden für diese Arbeit solche Lymphknoten als suspekt gewertet, die in der Sonographie in mindestens zwei Dimensionen größer waren als ein Zentimeter oder deren Achsenverhältnis bei 1 lag und die auch in der Gesamtbetrachtung aller Dignitätskriterien suspekt erschienen.

Die Sonographie wurde von verschiedenen Untersuchern mit unterschiedlichen Ausbildungszeiten durchgeführt. Alle darstellbaren Lymphknoten wurden mit Größenangabe levelbezogen im Befund festgehalten. Die histopathologischen Berichte wurden danach untersucht, ob Metastasen vorhanden waren, in welchem Level sich diese befanden und welche Größe Metastasen oder (im Ultraschall) suspekte Lymphknoten aufwiesen.

Die verschiedenen Fälle wurden in 4 Gruppen eingeteilt:

- Ultraschall unauffällig, histologisch unauffällig: U0N0
- Ultraschall unauffällig, histologisch auffällig: U0N+
- Ultraschall auffällig, histologisch unauffällig: U+N0
- Ultraschall auffällig, histologisch auffällig: U+N+

## 4. Ergebnisse

Im Erhebungszeitraum vom 03.06.1998 bis 10.08.2002 wurden in der Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde 155 Neck dissection Operationen an 98 Patienten durchgeführt, die aufgrund einer suffizienten Datenlage in die vorliegende Untersuchung eingebracht werden konnten.

### 4.1 Gruppe U0N0

In 50,0% (n=49) der Fälle waren sowohl der Ultraschall- als auch der histopathologische Befund unauffällig. Bei 18 Patienten wurden zwar vergrößerte Lymphknoten im Ultraschallbefund festgehalten, diese waren aber in der Gesamtbeurteilung der Dignitätskriterien unauffällig. 40 Patienten dieser Gruppe waren männlich, 9 weiblich, das Durchschnittsalter lag bei 56 Jahren und 9 Monaten.

Die unterschiedlichen Plattenepithelkarzinome waren in der Parotis (n=2), in der Nasennebenhöhle (n=1), an der Unterlippe (n=2), in der Mundhöhle (n=6), im Oropharynx (n=15), im Bereich der Supraglottis (n=13), im Bereich der Glottis (n=8) und im Hypopharynx (n=2) lokalisiert.

Tab. 1: Gruppe U0N0

Fall	Lokalisation Primärtumor	G	T	Anzahl histologisch untersuchter Lymphknoten	
				links	rechts
1	Oropharynx	2	2	45	0
2	Larynx, supraglottisch	2	2	24	18
3	Oropharynx	2	1	20	0
4	Larynx, supraglottisch	2	2	0	28
5	Oropharynx	2	1	37	0
6	Unterlippe	2	1	38	32
7	Mundhöhle	3	1	0	33
8	Oropharynx	2	2	41	0
9	Larynx, glottisch	1	3	17	18
10	Larynx, supraglottisch	3	1	28	43
11	Hypopharynx	3 bis 4	3	27	41
12	Oropharynx	1	2	0	45
13	Larynx, supraglottisch	2	3	0	4



14	Oropharynx	2	1	0	32
15	Oropharynx	2	2	39	0
16	Larynx, glottisch	2	3	18	24
17	Parotis	3	3	0	6
18	Parotis	2	2	0	45
19	Oropharynx	3	2	52	0
20	Mundhöhle	2	1	0	28
21	Larynx, supraglottisch	3	2	21	0
22	Larynx, glottisch	2	2	0	16
23	Unterlippe	1	2	30	15
24	Oropharynx	2	1	46	0
25	Larynx, glottisch	3	4	53	0
26	Nasennebenhöhle	3	3	0	14
27	Mundhöhle	2	1	29	29
28	Larynx, glottisch	3	3	0	21
29	Oropharynx	2	2	57	0
30	Larynx, supraglottisch	1	3	33	57
31	Oropharynx	3	4	17	20
32	Mundhöhle	2	2	18	47
33	Larynx, supraglottisch	2	1	42	50
34	Larynx, supraglottisch	2	2	43	45
35	Oropharynx	1	4	0	47
36	Mundhöhle	2	3	40	23
37	Larynx, glottisch	1	2	20	31
38	Hypopharynx	3	3	0	40
39	Oropharynx	2	4	16	0
40	Larynx, supraglottisch	2	1	44	48
41	Larynx, supraglottisch	2	2	36	45
42	Larynx, glottisch	2	3	52	38
43	Larynx, supraglottisch	2	2	27	45
44	Larynx, supraglottisch	2	2	31	29
45	Larynx, glottisch	2	3	30	22
46	Mundhöhle	1	2	19	21
47	Oropharynx	2	1	33	0
48	Larynx, supraglottisch	2	1	26	24
49	Oropharynx	2	3	55	20

G – Grading, T – T-Stadium

## 4.2 Gruppe U0N+

Dieser Gruppe wurden Fälle zugeteilt, bei denen Metastasen im Neck dissection Präparat gefunden wurden, deren Ultraschallbefunde aber nach den Kriterien, die dieser Arbeit zugrunde liegen, unauffällig waren. Das Durchschnittsalter der fünf Patienten dieser Gruppe lag zum Zeitpunkt der Neck dissection Operation bei 58 Jahren und 2 Monaten. Alle Patienten waren männlichen Geschlechts.

Die unterschiedlichen Plattenepithelkarzinome waren im äußeren Gehörgang (n=1), in der Mundhöhle (n=1), im Oropharynx (n=2) und im Bereich der Subglottis (n=1) lokalisiert.

Tab. 2: Gruppe U0N+, mit Lokalisation und Größe der Metastasen und der Größe der darstellbaren Lymphknoten

Fall	Tumorlokalisation	G	T	Anzahl histologisch untersuchter Lymphknoten		Lymphknoten-Metastasen	Größe der Metastasen	Größe der Lymphknoten in der Sonographie
				links	rechts			
1	äußerer Gehörgang	2	4	0	18	vier in Level II, rechts	winzig	11x4x7 mm
2	Mundhöhle	2	2	28	25	eine in Level III, links	bis 1 cm	keine
						drei in Level V, links	bis 0,5 cm	keine
3	Oropharynx	2	2	26	22	zwei in Level I, links	bis 0,6 cm	keine
						eine in Level II, links	bis 0,7 cm	keine
4	Oropharynx	2	2	24	0	drei in Level II, links	bis 1,1 cm	keine
5	Larynx, subglottisch	2	4	0	20	eine in Level II, rechts	bis 0,9 cm	keine

G – Grading, T – T-Stadium

Fall 1:

Der 53 Jahre alte Patient wurde aufgrund eines pT4N2bM0-Plattenepithelkarzinoms am äußeren Gehörgang mit einer radikalen Neck dissection (RND) der rechten Halsseite versorgt. Im Ultraschallbefund der rechten Seite wurden zwei unauffällige Lymphknoten beschrieben, einer in Level II, der andere in Level III. Im Neck dissection Präparat befanden sich insgesamt 18 Lymphknoten, in 4 davon fanden sich Metastasen des Plattenepithelkarzinoms. Diese befanden sich in Level II, die Metastasen wurden im histopathologischen Befundbericht als „winzig“ beschrieben. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug einen Tag.

Fall 2:

Der 58 Jahre alte Patient war an einem pT2N2bM0-Plattenepithelkarzinom der Mundhöhle erkrankt. Auf der linken Halsseite wurde eine modifiziert radikale Neck dissection (MRND) und auf der rechten eine selektive Neck dissection (SND), Level I-III durchgeführt. Im Ultraschallbefund der linken Seite wurde ein unauffälliger Lymphknoten in Level II, im Ultraschallbefund der rechten einer in Level III beschrieben. Im histopathologischen Befund des linken Neck dissection Präparates wurden 3 Metastasen in Level V und eine in Level III beschrieben. Die Metastase in Level III wies perinodales Wachstum auf und hatte eine Größe von bis zu einem Zentimeter. Die Metastasen in Level V waren bis zu 0,5 cm groß. Die übrigen 24 Lymphknoten waren tumorfrei. Die histopathologische Untersuchung des Neck dissection Präparates der rechten Halsseite ergab 25 tumorfreie Lymphknoten. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 36 Tage.

Fall 3:

Dieser 59 Jahre alte Patient litt an einem pT2N2bM0-Oropharynxkarzinom. Linksseitig wurde eine SND, Level I-IV und rechts eine SND, Level I-III durchgeführt. Bei der Ultraschalluntersuchung waren keine Halslymphknoten darstellbar. Im linksseitigen Neck dissection Präparat kamen 26 Lymphknoten zur Befundung, 23 davon waren tumorfrei. In Level I befanden sich 2 bis 0,6 cm große Metastasen und in Level II eine bis 0,7 cm große Metastase. Im rechten Neck dissection Präparat waren alle 22 Lymphknoten tumorfrei. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 7 Tage.

Fall 4:

Aufgrund eines pT2N2bM0-Oropharynxkarzinoms unterzog sich der 58 Jahre alte Patient einer MRND der linken Halsseite. Bei der Ultraschalluntersuchung der linken und rechten Halsseite ließ sich jeweils in Level III ein unauffälliger Lymphknoten darstellen. Von den 24 histopathologisch untersuchten Lymphknoten waren 3 mit Metastasen befallen. Die Metastasen befanden sich in Level II und wiesen eine Größe von bis zu 1,1 cm auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 3 Tage.

Fall 5:

Bei diesem 63 jährigen Patienten wurde ein subglottisches pT4N1M0-Larynxkarzinom diagnostiziert. Bei der Ultraschalluntersuchung kamen keine Lymphknoten zur Darstellung. Der Patient wurde auf der rechten Halsseite mit einer SND, Level II-IV versorgt. Im Neck dissection Präparat fanden sich 19 tumorfreie Lymphknoten und eine 0,9 cm große Metastase in Level II. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 1 Monat und 13 Tage.

### **4.3 Gruppe U+N0**

Bei den 4 Patienten dieser Gruppe wurden keine Metastasen im Neck dissection Präparat gefunden, obwohl bei der Ultraschalluntersuchung fraglich suspekter Lymphknoten diagnostiziert wurden. Das Durchschnittsalter lag bei 52 Jahren und 6 Monaten, 1 Patientin war weiblichen, 3 männlichen Geschlechts. Die unterschiedlichen Plattenepithelkarzinome waren im Oropharynx (n=1), im Bereich der Supraglottis (n=1) und im Hypopharynx (n=2) lokalisiert.

Tab. 3: Gruppe U+N0, Histologischer Befund der suspekten Lymphknoten

Fall	Größe der Lymphknoten im Neck dissection Präparat		histologischer Befund des größten Lymphknoten
1	Level II, links, bis 2,5 cm		geringgradige Sklerose
	Level I, rechts, bis 0,3 cm		keine Angaben
	Level II, rechts, 0,2 bis 1,3 cm		keine Angaben
2	Level II, links, ohne Größenangabe		keine Angaben
	Level III, rechts, ohne Größenangabe		keine Angaben
3	Level II, rechts, bis 2,5 cm		follikuläre Hyperplasie mit Keimzentren
	Level IV, rechts, bis 2 cm		follikulärer Aufbau mit Sinushistiozytose
4	Level II, links, bis 1,5 cm		keine Angaben
	Level III, links, 0,8 cm		keine Angaben

Tab. 4: Gruppe U+N0, Vergleich der Größe der suspekten Lymphknoten und der Lymphknoten im Neck dissection Präparat

Fall	sonographisch suspekter Lymphknoten	Größe der Lymphknoten in der Sonographie in mm	Größe der Lymphknoten im Neck dissection Präparat
1	eine in Level II, links	8x19x22	bis 2,5 cm
	eine in Level I, rechts	9x15x26	bis 0,3 cm
	eine in Level II, rechts	9x18x17	0,2 bis 1,3 cm
2	eine in Level II, links	5,8x10,6x15,3	ohne Größenangabe
	eine in Level II, rechts	18,7x5,8x11,8	ohne Größenangabe
3	eine in Level II, rechts	7x16,3x17,9	bis 2,5 cm
	eine in Level IV, rechts	8,1x13x18,9	bis 2 cm
4	zwei in Level II, links	10x17x15 und 23x10x15	bis 1,5 cm
	eine in Level III, links	7x16x21	0,8 cm

Tab.5: Gruppe U+N0, Verteilung der suspekten Lymphknoten und deren sonographischen Malignitätskriterien

Fall	Tumorlokalisation	G	T	Anzahl histologisch untersuchter Lymphknoten		sonographisch suspekter Lymphknoten	sonographische Malignitätszeichen			
				links	rechts		Form	Echoverhalten	Abgrenzbarkeit	Verhältnis von Längs- zu Querdurchmesser
1	Hypopharynx	2	3	27	37	eine in Level II, links	oval	echoarm	scharf begrenzt	ca. 2:1
						eine in Level I, rechts	oval	echoarm	unscharf begrenzt	ca. 2:1
						eine in Level II, rechts	oval	echoarm	unscharf begrenzt	ca. 2:1
2	Larynx, supraglottisch	2	2	19	22	eine in Level II, links	oval	inhomogenes Binnenecho	scharf begrenzt	ca. 2:1
						eine in Level II, rechts	oval	inhomogenes Binnenecho	scharf begrenzt	ca. 3:1
3	Hypopharynx	3	3	25	45	eine in Level II, rechts	oval	echoarm	scharf begrenzt	ca. 2:1
						eine in Level IV, rechts	oval	echoarm	scharf begrenzt	ca. 2:1
4	Oropharynx	2	1	54	33	zwei in Level II, links	oval	echoarm	scharf begrenzt	ca. 2:1
							oval	echoarm	scharf begrenzt	ca. 2:1
						eine in Level III, links	oval	echoarm	scharf begrenzt	ca. 2:1

G - Grading, T – T-Stadium

#### Fall 1:

Aufgrund eines pT3N0M0-Hypopharynxkarzinoms wurde bei diesem 48 jährigen Patienten eine beidseitige MRND vorgenommen. Bei der Ultraschalluntersuchung links konnten ein unauffälliger Lymphknoten in Level III und ein suspekter (8x19x22 mm) in Level II dargestellt werden. Auf der rechten Seite wurden ein Lymphknoten in Level I (9x15x26 mm) und einer in Level II (9x18x17 mm) als suspekt bewertet, 5 Lymphknoten in Level III waren unauffällig. Bei der histopathologischen Untersuchung des linksseitigen Neck dissection Präparates wurde in Level II ein 2,5 cm großer Lymphknoten festgehalten. Im Präparat der rechten Seite fanden sich bis zu 3 mm große Lymphknoten in Level I, die Lymphknoten in Level II wiesen Größen zwischen 2 und 13 mm auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und Neck dissection betrug 11 Tage.

#### Fall 2:

Bei dieser Patientin wurde ein supraglottisches pT2N0M0-Larynxkarzinom diagnostiziert. Es wurden eine MRND der linken und eine SND, Level I-IV der rechten Halsseite durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Operation war die Patientin 47 Jahre alt. Bei der Ultraschalluntersuchung kam links ein suspekter Lymphknoten (5,8x10,6x15,3 mm) in Level II zur Darstellung. Im rechten Ultraschallbefund wurde ein suspekter Lymphknoten (18,7x5,8x11,8 mm) in Level II festgehalten. In den histopathologischen Befunden der Neck dissection Präparate wurden keine Größenangaben gemacht. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 22 Tage.

#### Fall 3:

Dieser 58 jährige Patient wurde aufgrund eines pT3N0M0-Plattenepithelkarzinoms des Hypopharynx linksseitig mit einer SND, Level II-IV und rechtsseitig mit einer MRND versorgt. Bei der Ultraschalluntersuchung des linken Halses wurden 2 unauffällige Lymphknoten in Level II und III diagnostiziert. Bei der Ultraschalluntersuchung der rechten Halsseite wurden zwei suspekte Lymphknoten in Level II (7x16,3x17,9 mm) und Level IV (8,1x13x18,9 mm) diagnostiziert. 3 Lymphknoten in Level III und 2 weitere in Level IV galten als unauffällig. Im histopathologischen Bericht des rechtsseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level II ein Lymphknoten der Größe 2,5



cm und in Level IV ein Lymphknoten der Größe 2 cm beschrieben. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und Neck dissection betrug 18 Tage.

Fall 4:

Aufgrund eines pT1N0M0-Oropharynxkarzinoms wurde bei diesem 56 jährigen Patienten eine beidseitige MRND vorgenommen. Bei der Ultraschalluntersuchung links konnten 3 suspekte Lymphknoten dargestellt werden, 2 waren in Level II (10x17x15 mm und 23x10x15 mm) und einer in Level III (7x16x21 mm) lokalisiert. Auf der rechten Seite war ein unauffälliger Lymphknoten in Level II darstellbar. Bei der histopathologischen Untersuchung des linksseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level II Lymphknoten bis zu einer Größe von 1,5 cm und in Level III bis zu einer Größe von 0,8 cm festgehalten. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 22 Tage.

#### **4.4 Gruppe U+N+**

Diese Gruppe enthält die Fälle (n=40), welche sowohl suspekte Lymphknoten im Ultraschallbefund, als auch Metastasen im histopathologischen Präparat aufwiesen.

Hierbei wurde unterschieden, ob die Regionen, in denen suspekte Lymphknoten beschrieben und in denen Metastasen vorgefunden wurden:

- übereinstimmen
- zum Teil übereinstimmen
- nicht übereinstimmen

##### **4.4.1 Vollständige Übereinstimmung der Regionen**

Es befanden sich 8 Fälle in dieser Untergruppe, alle Patienten waren männlichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter betrug 58 Jahre und 4 Monate.

Die unterschiedlichen Plattenepithelkarzinome waren im Oropharynx (n=3) und im Hypopharynx (n=2) lokalisiert, bei 3 Patienten lag ein CUP-Syndrom vor.

Tab.6: Gruppe U+N+, Untergruppe „vollständige Übereinstimmung“

Gegenüberstellung von Lymphknoten im Ultraschall und Metastasen im Neck dissection Präparat

Fall	Position und Größe der Lymphknoten in der Sonographie	Bewertung	Größe und Anzahl der Metastasen im Neck dissection Präparat
1	Level II, rechts (16x25x20 mm)	suspekt	eine Metastase bis 1,5 cm
	Level IV, rechts (11x23x20 mm)	suspekt	eine Metastase bis 2 cm
2	Level III bis IV, links (20x35x25 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe
3	Level II, rechts (27,8x34,1x38,2 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe
	Level III, rechts (7,7x6,2x6,7 mm)	unauffällig	keine
4	Level III, rechts (18x25x31 mm)	suspekt	eine Metastase bis 2,5 cm
	Level III, rechts (3x10x14 mm)	suspekt	eine Metastase bis 2,4 cm
5	Level II, links (4,6x7,1x7,4 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (5x9x19 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II bis III, rechts (7x11x27 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe
6	Level II, links (12x10x9 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe
	Level II, links (6x9x8 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (3x7x8 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (3x7x11 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II, rechts (6x9x8 mm)	unauffällig	keine Metastase
7	Level III, links (5x10x8 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II, rechts (29x25x27 mm)	suspekt	eine Metastase bis 5 cm
8	Level II, links, 2 Lymphknoten (30x21,8x28,8 mm)	suspekt	2 Metastasen ohne Größenangabe
	Level III, links (7,5x4,3x4 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level V, links (5,6x5x4,5 mm)	unauffällig	keine Metastase

Fall 1:

Der Patient war zum Zeitpunkt der Operation 69 Jahre alt, er litt an einem pT2N2bM0-Hypopharynxkarzinom. Auf der linken Halsseite wurden eine SND, Level I-IV und auf der rechten eine MRND durchgeführt. Im Ultraschall der rechten Halsseite fanden sich zwei suspekte Lymphknoten, einer in Level II (16x25x20 mm), der andere in Level IV (11x23x20 mm). Die Metastasengröße betrug in Level II 1,5 cm und in Level IV 2 cm,

diese Metastase wies perinodales Wachstum auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 21 Tage.

Fall 2:

Zum Zeitpunkt der Operation war der Patient 66 Jahre alt, der Primärtumor konnte nicht lokalisiert werden (pTxN2aM0). Es wurde eine rechtsseitige MRND durchgeführt. Im Ultraschall der rechten Halsseite wurde ein suspekter Halslymphknoten in Level II der Größe 27,8x34,1x38,2 mm diagnostiziert. Die Metastase in Level II wies eine Größe von 0,9x0,8 cm auf. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 25 Tage.

Fall 3:

Bei dem 74 Jahre alten Patienten konnte der Primärtumor (pTxN2aM0) nicht lokalisiert werden, es wurde eine linksseitige MRND durchgeführt. Es fand sich im Ultraschall der linken Halsseite ein 20x35x25 mm großer suspekter Lymphknoten, der sich von Level III bis Level IV erstreckte. Im Neck dissection Präparat fand sich eine Metastase ohne Größenangabe in Level III und IV. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug einen Tag.

Fall 4:

Der Patient war zum Zeitpunkt der Operation 62 Jahre alt und litt an einem pT1N2bM0-Hypopharynxkarzinom, es wurde eine rechtsseitige MRND durchgeführt. Im Ultraschall der rechten Halsseite wurden zwei Lymphknoten mit den Größenangaben 18x25x31 mm und 3x10x14 mm in Level III als suspekt gewertet. Die Metastasen in Level III wiesen eine Größe von 2,5 und 2,4 cm auf. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 4 Tage.

Fall 5:

Das Alter des Patienten betrug 42 Jahre, der Patient litt an einem pT4N1M0-Oropharynxkarzinom und wurde mit einer beidseitigen MRND versorgt. Im Ultraschall der rechten Halsseite erstreckt sich ein suspekter Lymphknoten der Größe 7x11x27 mm von Level II bis III. Im histopathologischen Befund fand sich eine Metastase ohne Größenangabe in Level II. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 7 Tage.

Fall 6:

Der Patient war 54 Jahre alt, auf der linken Halsseite wurde eine MRND durchgeführt. Er litt an einem pT2N1M0-Oropharynxkarzinom. Im Ultraschall der linken Halsseite wurde in Level II ein suspekter Lymphknoten der Größe 12x10x9 mm dargestellt. Im histopathologischen Befund ist in Level II eine Metastase ohne Größenangabe aufgeführt. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 6 Tage.

Fall 7:

Bei diesem 48 Jahre alten Patienten ist auf der rechten Halsseite eine MRND durchgeführt worden. Er litt an einem pT1N2aM0-Oropharynxkarzinom. Im Ultraschall der rechten Halsseite ist in Level II ein suspekter Lymphknoten der Größe 29x25x27 mm dargestellt. Die in Level II gefundene Metastase besaß eine Größe von 5 cm. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 22 Tage.

Fall 8:

Bei dem 51 Jahre alten Patienten konnte kein Primärtumor (pTxN2bM0) gefunden werden. Auf der linken Halsseite wurde eine RND durchgeführt. Im Ultraschall der linken Halsseite wurden zwei suspekte Lymphknoten mit einer Gesamtgröße von 30x21,8x28,8 mm in Level II dargestellt. Im Neck dissection Präparat fanden sich in Level II zwei Metastasen mit perinodalem Wachstum und der alleinigen Größenangabe 16x11 mm. Es wurde eine Metastase in Level III beschrieben, diese war laut Bericht identisch mit einer Metastase aus Level II. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 18 Tage.

#### **4.4.2 Teilweise Übereinstimmung der Regionen**

In diese Gruppe wurden 27 Fälle eingeteilt, 3 Patienten waren weiblichen, 24 männlichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter betrug 53 Jahre und 5 Monate.

Die unterschiedlichen Plattenepithelkarzinome waren in der Mundhöhle (n=1), in der Mundhöhle und dem Oropharynx (n=1), im Oropharynx (n=9), im Oro- und Hypopharynx (n=1), im Bereich der Supraglottis (n=5) und im Hypopharynx (n=9) lokalisiert. Bei einem Patienten lag ein CUP-Syndrom vor.

Im Falle eines Karzinoms im Bereich der Supraglottis handelte es sich um einen Sekundärtumor, der Primarius war im Bereich der Glottis lokalisiert. Die Neck dissection Operation wurde aber aufgrund des Sekundärtumors durchgeführt.

Tab. 7: Gruppe U+N+, Untergruppe „teilweise Übereinstimmung“

Gegenüberstellung von Lymphknoten und Metastasen im Neck dissection Präparat

Fall	Position und Größe der Lymphknoten in der Sonographie	Bewertung	Größe und Anzahl der Metastasen im Neck dissection Präparat
1	Level II, links (6x11x8 mm)	suspekt	eine Metastase 0,9 cm
	Level II, rechts (19x14x15 mm)	suspekt	eine Metastase 2 cm, eine 0,7 cm
	Level IV, rechts (10x14x11 mm)	suspekt	eine Metastase 1,5 cm
2	Level II, links (4,6x8,8 mm)	unauffällig	keine
	Level I, rechts, kein Lymphknoten		eine Metastase 1,8 cm
	Level II, rechts (17,5x13,4x23,3 mm) und (16,8x13,7x18,8 mm)	suspekt	3 Metastasen bis 2,2 cm
	Level III, rechts, kein Lymphknoten		eine Metastase bis 1cm
3	Level II, links (23,5x30,5x17,9 mm)	suspekt	3 Metastasen bis 2 cm
	Level II, links (6x5x6 mm) und (5x5x5 mm)	unauffällig	siehe oben
4	Level II, links (5x10x14 mm)	suspekt	eine Metastase bis 1 cm
	Level II, links (6x7x6 mm) und (5x7x10 mm) und (5x5x5 mm)	unauffällig	3 Metastasen 0,3 bis 0,5 cm
	Level III (6x8x10 mm)	unauffällig	keine
	Level II, rechts (6x10x15 mm) und (5x10x13 mm)	suspekt	Lymphknoten bis 1,8 cm
5	Level II, links (6x15x17 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level II, rechts (20x25x27 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level III, rechts (18x20x23 mm)	suspekt	4 Metastasen bis 2,5 cm
	Level IV, rechts (9x13x15 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level V, rechts, keine Lymphknoten		4 Metastasen bis 2,5 cm
6	Level II, links (3x10x10 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level II, rechts (32x15x30 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe
	Level III, rechts (9x3x12 mm) und (5x3x11 mm)	unauffällig	keine Metastasen
7	Level II, links (9x10x14 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe

	Level II, links (6x10x8 mm)	unauffällig	
	Level III, links (4x8x9 mm) und (4x6x7 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II, rechts (4x11x10 mm) und (8x10x11 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level III, rechts (4x6x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
8	Level II, links (11x8x7 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II bis III, rechts (34x30x37 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe in Level III
	Level III, rechts (13x3x12 mm)	suspekt	keine weiteren Metastasen
9	Level II, links (25x22x22 mm)	suspekt	eine Metastase 1 cm
	Level III, links (13x13x9 mm)	suspekt	eine Metastase 1 cm
	Level IV, links, kein Lymphknoten		eine Metastase bis 1 cm
10	Level III, links, 2 Lymphknoten ohne Größenangabe	unauffällig	keine Metastase
	Level II, rechts (24,2x23,5x22,9 mm)	suspekt	2 Metastasen, eine bis 7 cm
	Level III, rechts, 3 Lymphknoten ohne Größenangabe	unauffällig	keine Metastase
11	Level III, links (15x21x22,6 mm) und (3,4x12,2x10,1 mm)	suspekt	eine Metastase 2,1 cm
	Level IV, links, kein Lymphknoten		eine Metastase 1 cm
	Level II, rechts (19,7x8x20 mm)	suspekt	eine Metastase 1,7 cm
	Level II, rechts (3,9x6,1x5,1 mm)	unauffällig	keine Metastase
12	Level II, links (7x5x10 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, links, kein Lymphknoten		eine Metastase ohne Größenangabe
	Level I, rechts, kein Lymphknoten		3 Metastasen ohne Größenangabe
	Level II, rechts (11x9x13 mm) und (16x12x21 mm)	suspekt	3 Metastasen ohne Größenangabe
	Level III, rechts, kein Lymphknoten		2 Metastasen ohne Größenangabe
13	Level I, links, kein Lymphknoten		eine Metastase 1 cm
	Level II, links (14x18x11 mm) und (22x24x19,5 mm)	suspekt	eine Metastase 2 cm, eine Mikrometastase
	Level II, links (2,6x5,8x13 mm) und (5x14x7,2 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (5x6x7 mm) und (3x4x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, links (3,1x6,3x8,2 mm), (3x3x5 mm) und (4,3x6,6x10,2 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II, rechts (5,5x9,3x12,3 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, rechts (3,1x7x10,3 mm), (2,3x4,6x8 mm) und (3,2x5,9x4,9 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, rechts (3x4x6,4 mm) und (3,1x8,2x6,5 mm)	unauffällig	keine Metastase



14	Level II, links (17,4x18,7x32,5 mm) und (15,6x21,2x29,3 mm)	suspekt	eine Metastase 4,5 cm
	Level II, links (4,5x5x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level I, rechts (3,3x3x9 mm)	unauffällig	keine Metastase
15	Level I, links (3x6x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (5x6x9 mm)	unauffällig	3 Metastasen bis 1 cm
	Level IV, links (8x12x18 mm)	suspekt	keine Metastasen
	Level IV, links (5x9x7 mm) und (6x13x6 mm)	unauffällig	siehe oben
	Level V, links, keine Lymphknoten		eine Metastase 1 cm
	Level II, rechts (5x10x14 mm)	suspekt	eine Metastase 1,4 cm
	Level III, rechts (5x11x18 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level III, rechts (5x5x8 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, rechts (7x12x14 mm)	suspekt	eine Mikrometastase
16	Level II, links (7x11x13 mm) und (6x12x11 mm)	suspekt	eine Metastase 0,9x0,8 cm
	Level III, links (4x9x13 mm)	unauffällig	eine Metastase 1,2x0,8 cm
	Level IV, links (14x22x30 mm)	suspekt	eine Metastase 1,8x1,7 cm
	Level V, links (6x9x10 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, rechts (4x7x8 mm)	unauffällig	keine Metastase
17	Level II, links (4x5x5 mm) und (5x9x7 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, links (4x3x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level I, rechts, kein Lymphknoten		eine Metastase 0,9x0,2 cm
	Level II, rechts (15x10x28 mm) und (12x7x13 mm)	suspekt	6 Metastasen bis 0,6x0,5 cm
	Level II, rechts (5x4x5 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, rechts (5x5x5 mm) und (3x5x7 mm)	unauffällig	keine Metastase
18	Level II, links, kein Lymphknoten		4 Metastasen, eine davon bis 2,1 cm
	Level III, links (11,1x10,7x7,7 mm), (12,2x12,5x11,1 mm), (11,1x12,5x11,2 mm) und (23,9x12,4x12 mm)	suspekt	keine Metastasen
	Level II, rechts (15,6x10,8x5,6 mm) und (18,1x14,9x6,1 mm)	suspekt	5 Metastasen ohne Größenangabe
19	Level II, rechts (17,5x8,5x17,7 mm)	suspekt	7 Metastasen bis 1x0,5 cm
	Level III, rechts, kein Lymphknoten		2 Metastasen ohne Größenangabe
20	Level II, links (7x11x18 mm)	suspekt	keine Metastase

	Level II, links (3x6x10 mm) und ( 5x8x9 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (4x5x13 mm), (4x6x5 mm) und (3x5x8 mm)	unauffällig	eine Metastase bis 0,6 cm
	Level I, rechts (2x4x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II, rechts (17x23x35 mm)	suspekt	4 Metastasen von 0,2-1,5 cm
	Level II, rechts (3x7x7 mm)	unauffällig	siehe oben
	Level III, rechts (3x9x10 mm) und (3x6x8 mm)	unauffällig	keine Metastase
21	Level I, links, kein Lymphknoten		eine Metastase 1,5 cm
	Level II, links (29,8x25,3x17,4 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe
22	Level I, links (10,5x4,9x6,6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II, links (14x9,8x24,8 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level III, links (13,4x5,6x12,8 mm) und (12x10,8x10,5 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level III, links (9,8x7,5x7,6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level V, links, keine Lymphknoten		2 Metastasen bis 1,3 cm
	Level II, rechts (16,8x27,1x27,3 mm)	suspekt	3 Metastasen ohne Größenangabe
	Level II, rechts (6x7x8 mm) und (8,8x5x10 mm)	unauffällig	siehe oben
	Level III, rechts (15,2x12,2x19,8 mm) und (13x9x12,3 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe
	Level III, rechts (9,1x9x15,2 mm)	unauffällig	keine weiteren Metastasen
23	Level II, links (15x5x20 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level III, links (33x35x27 mm) und (11x9x19 mm)	suspekt	eine Metastase bis 5 cm
	Level II, rechts (22x11x22 mm)	suspekt	zwei Metastasen 0,8 cm und 1,5 cm
24	Level II, links (18x28x24 mm)	suspekt	eine Metastase 3,5 cm
	Level III, links (8x3x9 mm) und (5x9x13 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, links (7x10x16 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level IV, links (7x3x9 mm) und (8x3x9 mm)	unauffällig	siehe oben
	Level II, rechts (8x13x24 mm) und (9x14x14 mm)	suspekt	eine Metastase 1,7 cm
	Level II, rechts (9x4x11 mm)	unauffällig	keine weiteren Metastasen
	Level III, rechts (4x7x8 mm)	unauffällig	keine Metastase
25	Level III, links, ein Lymphknoten	unauffällig	keine Metastase
	Level II, rechts (8x12x10 mm)	suspekt	zwei Metastasen 0,9x0,8 cm und 2x1,6 cm
	Level III, rechts (12x17x30 mm)	suspekt	keine Metastase

	Level III, rechts (5x9x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, rechts (4x10x7 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level V, rechts, keine Lymphknoten		eine Metastase 1,6x0,9 cm
26	Level III, links (6,2x3,6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, links (3,8x3,3 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level V, links (7,2x3,2 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level I, rechts (5x3,8 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II, rechts (17x21x15 mm)	suspekt	4 Metastasen bis 1,5 cm
	Level II, rechts (9,6x5,5 mm)	unauffällig	siehe oben
	Level III bis V, rechts (15,9x14,8x8,3 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level IV, rechts (10,5x4,3 mm)	unauffällig	eine Metastase bis 1 cm
	Level IV bis V, rechts (12,3x9,5 mm)	unauffällig	keine Metastase
27	Level I, links, kein Lymphknoten		eine Metastase ohne Größenangabe
	Level II, links (11x15x17 mm)	suspekt	3 Metastasen ohne Größenangabe
	Level I, rechts, kein Lymphknoten		3 Metastasen ohne Größenangabe
	Level II, rechts (21x28x31 mm)	suspekt	3 Metastasen ohne Größenangabe
	Level III, rechts (12x14x14 mm)	suspekt	eine Metastase ohne Größenangabe

#### Fall 1:

Der 49 jährige Patient litt an einem pT2N2cM0-Oropharynxkarzinom, er wurde beidseits mit einer MRND operativ versorgt. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurde ein unauffälliger Lymphknoten der Größe 6x11x8 mm in Level II festgehalten. In der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen ein suspekter Lymphknoten der Größe 19x14x15 mm in Level II und einer in Level IV der Größe 10x14x11 mm zur Darstellung. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates wurde eine 0,9 cm große Metastase in Level II beschrieben. Im rechtsseitigen Neck dissection Präparat wurden in Level II eine 2 cm und eine 0,7 cm große Metastase und in Level IV eine 1,5 cm große Metastase gefunden, diese wies perinodales Wachstum auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug einen Tag.

#### Fall 2:

Bei dem 44 jährigen Patienten wurde ein pT1N2bM0-Oropharynxkarzinom diagnostiziert, er wurde mit einer rechtsseitigen MRND behandelt. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurde ein unauffälliger Lymphknoten festgehalten. Im rechtsseitigen Ultraschall kamen 2 suspekte Lymphknoten in Level II der Größe 17,5x13,4x23,3 mm und 16,8x13,7x18,8 mm zur Darstellung. Im histopathologischen Befund des rechtsseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level I eine 1,8 cm große Metastase, in Level II 3 Metastasen, die eine Größe bis zu 2,2 cm aufwiesen und eine ein Zentimeter große Metastase in Level III gefunden. Zwei Metastasen in Level II wiesen perinodales Wachstum auf. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 6 Monate und 14 Tage.

#### Fall 3:

Aufgrund eines pT2N2bM0-Oropharynxkarzinoms unterzog sich der 63 jährige Patient einer linksseitigen MRND. In der linksseitigen Ultraschalluntersuchung kamen in Level II 2 unauffällige Lymphknoten und ein suspekter Lymphknoten der Größe 23,5x30,5x17,9 mm zur Darstellung. In Level III und IV konnte jeweils ein unauffälliger Lymphknoten dargestellt werden. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates wurden 3 Metastasen in Level II gefunden, diese

waren bis zu 2 cm groß. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 6 Tage.

#### Fall 4:

Der 53 jährige Patient litt an einem pT2N2bM0-Oropharynxkarzinom, er wurde beidseits mit einer MRND operativ versorgt. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurden 3 unauffällige Lymphknoten und ein suspekter der Größe 5x10x14 mm in Level II und ein unauffälliger Lymphknoten in Level III festgehalten. In der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen 2 suspekte Lymphknoten in Level II der Größe 6x10x15 mm und 5x10x13 mm zur Darstellung. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates wurden eine ein Zentimeter große Metastase mit perinodalem Wachstum und 3 0,3-0,5 cm große Metastasen in Level II beschrieben. Im rechtsseitigen Neck dissection Präparat wurden 48 tumorfreie Lymphknoten festgehalten, einzelne Lymphknoten in Level II wiesen eine Größe von 1,8 cm auf. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 5 Monate und 15 Tage.

#### Fall 5:

Dieser 54 jährige Patient wurde aufgrund eines pT1N2bM0-Plattenepithelkarzinoms des Hypopharynx linksseitig mit einer SND, Level I-IV und rechtsseitig mit einer MRND versorgt. Bei der Ultraschalluntersuchung des linken Halses wurde ein suspekter Lymphknoten der Größe 6x15x17 mm in Level II diagnostiziert. Bei der Ultraschalluntersuchung der rechten Halsseite wurden ein suspekter Lymphknoten in Level II (20x25x27 mm), einer in Level III (18x20x23 mm) und einer in Level IV (9x13x15 mm) diagnostiziert. Alle 26 Lymphknoten des linksseitigen Neck dissection Präparates waren tumorfrei. Im histopathologischen Bericht des rechtsseitigen Neck dissection Präparates wurden jeweils in Level III und Level IV 4 Metastasen beschrieben, diese waren bis zu 2,5 cm groß. Eine Metastase in Level III wies perinodales Wachstum auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 4 Tage.

Fall 6:

Dieser 69 jährige Patient wurde aufgrund eines supraglottischen pT1N2aM0-Larynxkarzinoms linksseitig mit einer SND, Level II-IV und rechtsseitig mit einer MRND versorgt. Bei der Ultraschalluntersuchung des linken Halses wurde ein suspekter Lymphknoten in Level II der Größe 3x10x10 mm diagnostiziert. Bei der Ultraschalluntersuchung der rechten Halsseite wurden ein suspekter Lymphknoten in Level II (32x15x30 mm) und 2 weitere unauffällige Lymphknoten in Level III diagnostiziert. Im histopathologischen Bericht des linken Neck dissection Präparates wurden 39 tumorfreie Lymphknoten beschrieben, im rechtsseitigen Neck dissection Präparat war eine Metastase ohne Größenangabe in Level II zu finden. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug einen Tag.

Fall 7:

Bei diesem Patienten wurde ein supraglottisches pT4N1M0-Larynxkarzinom diagnostiziert. Es wurde beidseits eine SND, Level I-IV durchgeführt, zum Zeitpunkt der Operation war der Patient 58 Jahre alt. Bei der Ultraschalluntersuchung kamen links in Level II ein suspekter Lymphknoten (9x10x14 mm) und ein unauffälliger Lymphknoten und in Level III 2 weitere unauffällige Lymphknoten zur Darstellung. Im rechten Ultraschallbefund wurden in Level II 2 suspekte Lymphknoten (4x11x10 mm und 8x10x11 mm) und ein unauffälliger Lymphknoten in Level III festgehalten. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates wurde in Level II eine Metastase ohne Größenangabe beschrieben. Im histopathologischen Befund des rechtsseitigen Neck dissection Präparates wurden alle Lymphknoten als tumorfrei beschrieben. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 15 Tage.

Fall 8:

Dieser 46 jährige Patient litt an einem pT1N2aM0-Hypopharynxkarzinom und wurde mit einer rechtsseitigen MRND versorgt. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurde ein unauffälliger Lymphknoten in Level II festgehalten. Bei der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen in Level II ein suspekter Lymphknoten (34x30x37 mm), in Level III ein unauffälliger und ein suspekter Lymphknoten (13x3x12 mm) und in Level IV 2 weitere unauffällige Lymphknoten zur Darstellung. Im Neck dissection Präparat befand

sich eine Metastase in Level III, diese wurde ohne Größenangabe beschrieben. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 7 Tage.

Fall 9:

Dieser 48 jährige Patient wurde mit einer RND der linken Halsseite behandelt. Der Patient war an einem pT4N2bM0-Oropharynxkarzinom erkrankt. Im linksseitigen Ultraschallbefund kamen ein suspekter Lymphknoten in Level II (25x22x22 mm) und ein suspekter Lymphknoten in Level III (13x13x9 mm) zur Darstellung. In der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung konnten keine Lymphknoten dargestellt werden. Im Neck dissection Präparat wurden 3 jeweils 1 cm große Metastasen gefunden, diese fanden sich in Level II, Level III und Level V. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 8 Tage.

Fall 10:

Bei dem 60 Jahre alten Patienten wurde eine MRND auf der rechten Halsseite vorgenommen. Der Patient litt an einem pT3N3M0-Oropharynxkarzinom. Im Ultraschall der rechten Halsseite wurde in Level II ein suspekter Halslymphknoten der Größe 24,2x23,5x22,9 mm dargestellt. Im histopathologischen Befund wurden in Level II zwei Metastasen beschrieben, eine war größer als 7 cm und wies perinodales Wachstum auf, ansonsten wurden keine Größenangaben angegeben. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug einen Monat und 9 Tage.

Fall 11:

Aufgrund eines pT3N2cM0-Mundhöhlenkarzinoms wurde bei diesem 52 jährigen Patienten eine beidseitige MRND vorgenommen. Bei der Ultraschalluntersuchung links konnten 2 suspekte Lymphknoten in Level III (15x21x22,6 mm und 3,4x12,2x10,1 mm) dargestellt werden. Auf der rechten Seite waren ein unauffälliger Lymphknoten in Level I und ein suspekter in Level II (19,7x8x20 mm) darstellbar. Bei der histopathologischen Untersuchung des linksseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level III eine 2,1 cm große Metastase und in Level IV eine 1 cm große Metastase beschrieben. Im linksseitigen Neck dissection Präparat konnte eine 1,7 cm große Metastase in Level II dargestellt werden. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 28 Tage.

#### Fall 12:

Diese 79 jährige Patientin wurde aufgrund eines supraglottischen pT2N2cM0-Larynxkarzinoms linksseitig mit einer SND, Level II-IV und rechtsseitig mit einer MRND versorgt. Bei der Ultraschalluntersuchung des linken Halses wurden 2 unauffällige Lymphknoten in Level II diagnostiziert. Bei der Ultraschalluntersuchung der rechten Halsseite wurden zwei suspekten Lymphknoten in Level II (11x9x13 mm und 16x12x21 mm) diagnostiziert. Im linksseitigen Neck dissection Präparat wurde eine Metastase in Level IV dargestellt, es wurde keine Größenangabe gemacht. Im histopathologischen Bericht des rechtsseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level I und II jeweils 3 Metastasen und in Level III 2 Metastasen ohne Größenangaben beschrieben. Alle Metastasen in Level II wiesen perinodales Wachstum auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 14 Tage.

#### Fall 13:

Aufgrund eines pT4N2bM0-Hypopharynxkarzinoms mit Einbruch in die Schilddrüse wurde bei dieser 53 jährigen Patientin eine beidseitige MRND vorgenommen. Bei der Ultraschalluntersuchung links konnten in Level II 2 suspekten Lymphknoten (14x18x11 mm und 22x24x19,5 mm) und 2 unauffällige Lymphknoten dargestellt werden. In Level III kamen 2 und in Level IV 3 unauffällige Lymphknoten zur Darstellung. Auf der rechten Seite wurden 6 unauffällige Lymphknoten diagnostiziert. Bei der histopathologischen Untersuchung des linksseitigen Neck dissection Präparates kamen in Level I eine 1 cm große Metastase, in Level II eine 2 cm große und eine Mikrometastase und in Level IV eine 0,4 cm große Metastase zur Darstellung. Das rechtsseitige Neck dissection Präparat war tumorfrei. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 10 Tage.

#### Fall 14:

Bei diesem Patienten wurde ein pT2N2aM0-Hypopharynxkarzinom diagnostiziert. Es wurden eine MRND der linken und eine SND, Level I-IV der rechten Halsseite durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Operation war der Patient 52 Jahre alt. Bei der Ultraschalluntersuchung kamen links ein unauffälliger Lymphknoten in Level III und 2 suspekten Lymphknoten in Level II (17,4x18,7x32,5 mm und 15,6x21,2x29,3 mm) zur



Darstellung. Im rechten Ultraschallbefund wurde ein unauffälliger Lymphknoten in Level I beschrieben. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates kam eine 4,5 cm große Metastase in Level II zur Darstellung. Das rechtsseitige Neck dissection Präparat war tumorfrei. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lag ein Tag.

#### Fall 15:

Der 58 jährige Patient litt an einem pT2N2cM0-Hypopharynxkarzinom, er wurde beidseits mit einer MRND operativ versorgt. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurden jeweils ein unauffälliger Lymphknoten in Level I und III und 2 unauffällige und ein suspekter Lymphknoten (8x12x18 mm) in Level IV festgehalten. In der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen jeweils ein suspekter Lymphknoten in Level II (5x10x14 mm), Level III (5x11x18 mm) und Level IV (7x12x14 mm) zur Darstellung, außerdem fand sich in Level III ein unauffälliger Lymphknoten. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level III 3 bis zu einem Zentimeter große Metastasen beschrieben, davon wiesen 2 ein perinodales Wachstum auf. In Level V fand sich eine weitere ein Zentimeter große Metastase. Im rechtsseitigen Neck dissection Präparat wurden in Level III eine 1,4 cm große und in Level IV eine 1,6 cm große Metastase gefunden. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 4 Tage.

#### Fall 16:

Aufgrund eines pT2N2bM0-Hypopharynxkarzinoms wurde bei diesem 49 jährigen Patienten eine beidseitige MRND vorgenommen. Bei der Ultraschalluntersuchung links konnten in Level II 2 suspekte Lymphknoten (7x11x13 mm und 6x12x11 mm), in Level III und V jeweils ein unauffälliger und in Level IV ein suspekter Lymphknoten (14x22x30 mm) dargestellt werden. Auf der rechten Seite wurde ein unauffälliger Lymphknoten beschrieben. Bei der histopathologischen Untersuchung des linksseitigen Neck dissection Präparates kamen in Level II eine 0,9x0,8 cm große Metastase, in Level III eine bis zu 1,2x0,8 cm große und in Level IV eine 1,8x1,5 cm große Metastase zur Darstellung. Das rechtsseitige Neck dissection Präparat war tumorfrei. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 6 Tage.

Fall 17:

Dieser 45 jährige Patient wurde aufgrund eines pT1N2bM0-Hypopharynxkarzinoms linksseitig mit einer SND, Level II-IV und rechtsseitig mit einer MRND versorgt. Bei der Ultraschalluntersuchung des linken Halses wurden 3 unauffällige Lymphknoten diagnostiziert. Bei der Ultraschalluntersuchung der rechten Halsseite wurden ein unauffälliger und zwei suspekter Lymphknoten in Level II (15x10x28 mm und 12x7x13 mm) diagnostiziert. In Level III wurden 2 unauffällige Lymphknoten beschrieben. Das linksseitige Neck dissection Präparat war tumorfrei. Im histopathologischen Bericht des rechtsseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level I eine 0,9x0,2 große und in Level II 6 bis zu 0,6x0,5 cm große Metastasen beschrieben, alle Metastasen wiesen perinodales Wachstum auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 4 Tage.

Fall 18:

Die 61 jährige Patientin litt an einem pT2N2cM0-Oropharynxkarzinom, er wurde beidseits mit einer MRND operativ versorgt. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurden 4 suspekter Lymphknoten in Level III (11,1x10,7x7,7 mm, 12,2x12,5x11,1 mm, 11,1x12,5x11,2 mm, 23,9x12,4x12 mm) diagnostiziert. Bei der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen 2 suspekter Lymphknoten in Level II der Größe 15,6x10,8x5,6 mm und 18,1x14,9x6,1 mm zur Darstellung. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates wurden 3 Metastasen ohne Größenangabe und eine 2,1 cm große Metastase gefunden. Im rechtsseitigen Neck dissection Präparat wurden in Level II 5 Metastasen ohne Größenangabe dargestellt. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 7 Tage.

Fall 19:

Dieser 62 jährige Patient wurde aufgrund eines pT3N2bM0-Plattenepithelkarzinoms des Hypopharynx linksseitig mit einer SND, Level II-IV und rechtsseitig mit einer RND versorgt. Bei der Ultraschalluntersuchung des linken Halses kamen keine Lymphknoten zur Darstellung. Bei der Ultraschalluntersuchung der rechten Halsseite wurde ein suspekter Lymphknoten in Level II (17,5x8,5x17,7 mm) diagnostiziert. Alle 23 Lymphknoten des linksseitigen Neck dissection Präparates waren tumorfrei. Im histo-

pathologischen Bericht des rechtsseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level II 7 bis zu 1x0,5 cm große und in Level III 2 Metastasen ohne Größenangabe beschrieben. 2 Metastasen in Level II wiesen perinodales Wachstum auf. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 17 Tage.

#### Fall 20:

Bei diesem Patienten wurde ein pT3N2cM0-Hypopharynxkarzinom diagnostiziert. Es wurde beidseits eine SND, Level II-IV durchgeführt, zum Zeitpunkt der Operation war der Patient 44 Jahre alt. Bei der Ultraschalluntersuchung kamen links in Level II ein suspekter Lymphknoten (7x11x18 mm) und 2 unauffällige Lymphknoten und in Level III 3 weitere unauffällige Lymphknoten zur Darstellung. Im rechten Ultraschallbefund wurden in Level I ein unauffälliger Lymphknoten, in Level II ein suspekter (17x23x35 mm) und ein unauffälliger Lymphknoten und in Level III 2 weitere unauffällige Lymphknoten festgehalten. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates wurde in Level III eine Metastase mit einer Größe von 0,6 cm beschrieben. Im histopathologischen Befund des rechtsseitigen Neck dissection Präparates wurden in Level II 4 Metastasen festgehalten, welche perinodales Wachstum aufwiesen, die Größen lagen zwischen 0,2 und 1,5 cm. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 7 Tage.

#### Fall 21:

Der 45 jährige Patient litt an einem pTxN2bM0-Plattenepithelkarzinom, der Primarius konnte zum Zeitpunkt der linksseitigen MRND nicht bestimmt werden. Bei der linksseitigen Ultraschalluntersuchung konnte ein suspekter Lymphknoten (29,8x25,3x17,4 mm) in Level II dargestellt werden. Bei der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen keine Lymphknoten zur Darstellung. Im Neck dissection Präparat wurden in Level I eine 1,5 cm große und in Level II eine Metastase ohne Größenangabe gefunden. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen ein Monat und 16 Tage.

#### Fall 22:

Dieser 47 jährige Patient litt an einem glottischen pT2N0M0-Larynxkarzinom. Später trat als Sekundärtumor ein supraglottisches pT2N2cMx-Larynxkarzinom auf, es wurde beidseits eine MRND durchgeführt. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurden ein unauffälliger Lymphknoten in Level I, ein suspekter Lymphknoten in Level II (14x9,8x24,8 mm) und zwei suspekte (13,4x5,6x12,8 mm und 12x10,8x10,5 mm) und ein unauffälliger Lymphknoten in Level III festgehalten. Der rechtsseitige Ultraschallbefund wies in Level II 2 unauffällige und einen suspekten Lymphknoten (16,8x27,1x27,3 mm) und in Level III einen unauffälligen und 2 suspekte Lymphknoten (15,2x12,2x19,8 mm und 13x9x12,3 mm) auf. Im linksseitigen Neck dissection Präparat fanden sich in Level V 2 Metastasen mit einer Größe von bis zu 1,3 cm, eine Metastase wies perinodales Wachstum auf. Das rechtsseitige Neck dissection Präparat wies in Level II 3 und in Level III eine Metastase auf, es wurden keine Größenangaben vermerkt. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug einen Tag.

#### Fall 23:

Aufgrund eines pT4N2cM0-Hypopharynxkarzinoms wurde bei diesem 57 jährigen Patienten eine beidseitige MRND vorgenommen. Bei der Ultraschalluntersuchung links konnten in Level II ein suspekter Lymphknoten (15x5x20 mm) und in Level III 2 suspekte Lymphknoten (33x35x27 mm und 11x9x19 mm) dargestellt werden. Auf der rechten Seite wurde ein suspekter Lymphknoten (22x11x22 mm) in Level II beschrieben. Bei der histopathologischen Untersuchung des linksseitigen Neck dissection Präparates kam in Level III eine bis zu 5 cm große Metastase mit perinodalem Wachstum zur Darstellung. Das rechtsseitige Neck dissection Präparat wies in Level II eine 0,8 cm und eine 1,5 cm große Metastase auf. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 20 Tage.

#### Fall 24:

Bei diesem Patienten wurde ein pT1N2bM0-Oropharynxkarzinom diagnostiziert. Es wurde eine MRND der linken und eine SND, Level I-IV der rechten Halsseite durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Operation war der Patient 47 Jahre alt. Bei der

Ultraschalluntersuchung kamen links ein suspekter Lymphknoten (18x28x24 mm) in Level II, 2 unauffällige Lymphknoten in Level III und 2 weitere unauffällige und ein suspekter Lymphknoten (7x10x16 mm) in Level IV zur Darstellung. Bei der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung konnten in Level II ein unauffälliger und 2 suspekte Lymphknoten (8x13x24 mm und 9x14x14 mm) und ein weiterer unauffälliger Lymphknoten in Level III dargestellt werden. Im histopathologischen Befund des linksseitigen Neck dissection Präparates kam eine 3,5 cm große Metastase in Level II zur Darstellung. Das rechtsseitige Neck dissection Präparat wies eine 1,7 cm große Metastase in Level II auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 8 Tage.

#### Fall 25:

Der 55 jährige Patient litt an einem linksseitigen supraglottischen pT1N0M0-Larynxkarzinom und einem rechtsseitigen metachronen pT1N2bM0-Hypopharynxkarzinom. Er wurde linksseitig mit einer SND, Level I-IV und rechtsseitig mit einer MRND operativ versorgt. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurden 2 unauffällige Lymphknoten in Level III diagnostiziert. In der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen ein suspekter Lymphknoten (8x12x10 mm) in Level I, ein unauffälliger und ein suspekter Lymphknoten (8x12x10 mm) in Level II, ein unauffälliger und ein suspekter Lymphknoten (12x17x30 mm) in Level III und ein unauffälliger Lymphknoten in Level IV zur Darstellung. Das linksseitige Neck dissection Präparat war tumorfrei. Im rechtsseitigen Neck dissection Präparat wurden in Level II eine 0,9x0,8 cm und eine 2x1,6 cm große Metastase und eine 1,6x0,3 cm große Metastase in Level V dargestellt. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 2 Tage.

#### Fall 26:

Dieser Patient litt an einem pT4N2bM0-Plattenepithelkarzinom des Oropharynx. Rechtsseitig wurde eine MRND durchgeführt, zum Zeitpunkt der Operation war der Patient 45 Jahre alt. Im linksseitigen Ultraschallbefund konnten 3 unauffällige Lymphknoten dargestellt werden. Bei der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen in Level I ein unauffälliger Lymphknoten, in Level II ein unauffälliger und ein suspekter Lymphknoten (17x21x15 mm), zwischen Level III und V ein suspekter Lymphknoten

(15,9x14,8x8,3 mm) und zwischen Level IV und V und in Level IV jeweils ein unauffälliger Lymphknoten zur Darstellung. Im rechtsseitigen Neck dissection Präparat kamen in Level II 4 bis 1,5 cm große Metastasen und in Level IV eine bis ein Zentimeter große Metastase zur Darstellung. 3 Metastasen in Level II wiesen perinodales Wachstum auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 7 Tage.

#### Fall 27:

Dieser 47 jährige Patient litt an einem pT4N2cM0-Plattenepithelkarzinom des Hypopharynx. Er wurde mit einer linksseitigen MRND und einer rechtsseitigen RND behandelt. Bei der linksseitigen Ultraschalluntersuchung kam ein suspekter Lymphknoten (11x15x17 mm) zur Darstellung. Die rechtsseitige Ultraschalluntersuchung zeigte jeweils einen suspekten Lymphknoten in Level II (21x28x31 mm) und Level III (12x14x14 mm). Im linksseitigen Neck dissection Präparat kamen 3 Metastasen in Level II zur Darstellung, es wurden keine Größenangaben angegeben. Das rechtsseitige Neck dissection Präparat wies in Level I und II jeweils 3 und in Level III eine Metastase auf, auch hier wurden keine Größenangaben angegeben. 2 Metastasen in Level I und eine in Level II wiesen perinodales Wachstum auf. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 22 Tage.

#### 4.4.3 Keine Übereinstimmung der Regionen

In diese Untergruppe wurden 5 Fälle eingeteilt, alle Patienten waren männlichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter betrug 59 Jahre und 5 Monate.

Die unterschiedlichen Plattenepithelkarzinome waren im Oropharynx (n=1) im Bereich der Supraglottis (n=4) lokalisiert.

Tab. 8: Gruppe U+N+, Untergruppe „keine Übereinstimmung“

Gegenüberstellung Lymphknoten und Metastasen im Neck dissection Präparat

Fall	Position und Größe der Lymphknoten in der Sonographie	Bewertung	Größe und Anzahl der Metastasen im Neck dissection Präparat
1	Level I, links (12x7x12 mm)	suspekt	keine Metastasen, LK bis 1 cm
	Level III, links (3x5x4 mm)	unauffällig	keine Metastasen
	Level IV, links (5x6x8 mm)	unauffällig	eine Metastase bis 0,5 cm
	Level I, rechts (10x15x9 mm)	suspekt	keine Metastasen/Lymphknoten
	Level III, rechts (9x4x13 mm)	unauffällig	keine Metastasen
2	Level II, links, kein Lymphknoten		eine Metastase ohne Größenangabe
	Level III, links (4,5x11,5x13,4 mm)	suspekt	keine Metastase
	Level III, links (2,5x6,5x3,2 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (2,7x6,2x11,4 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (4,6x5,5x12 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (3,5x1,4 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, rechts (3,8x10,4x9,6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, rechts (2,7x5,1x4 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, rechts (5x2 mm)	unauffällig	keine Metastase
3	Level II, links (3x8x7 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level III, links (3x8x13 mm)	unauffällig	eine Metastase 0,5x0,5 cm
	Level II, rechts (6x13x14 mm)	suspekt	keine Metastasen
	Level II, rechts (4x11x9 mm)	unauffällig	keine Metastasen
4	Level II, links (15,6x7,5x4,6 mm)	unauffällig	keine Metastasen
	Level II, rechts (15x13x6 mm)	suspekt	keine Metastasen
	Level III, rechts (12x9x8 mm)	unauffällig	keine Metastasen
	Level IV, rechts, kein Lymphknoten		eine Metastase ohne Größe
5	Level I, links (4x6x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level I, links (4x7x6 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level II, links (6x10x9 mm)	unauffällig	eine Metastase bis 0,8 cm
	Level III, links (10x4x9 mm)	unauffällig	eine Metastase bis 0,5 cm
	Level III, links (10x5x9 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level IV, links (4x5x11 mm)	unauffällig	keine Metastase
	Level VI, links (10x11x11 mm)	suspekt	keine Metastase

#### Fall 1:

Bei diesem 48 Jahre alten Patienten wurde beidseits eine SND, I-IV durchgeführt. Der Patient litt an einem supraglottischen pT2N1M0-Larynxkarzinom. Im Ultraschall der linken Halsseite fand sich ein suspekter Lymphknoten in Level I der Größe 12x7x12 mm. Ein unauffälliger Lymphknoten fand sich in Level III, Größe 3x5x4 mm, ein weiterer in Level IV, Größe 5x6x8 mm. In Level I des Ultraschalls der rechten Halsseite wurde ein suspekter Lymphknoten der Größe 10x15x9 mm diagnostiziert. Der Lymphknoten in Level III war mit einer Größe von 9x4x13 mm unauffällig. Im Neck dissection Präparat fanden sich in Level I Lymphknoten mit einer Größe bis zu einem Zentimeter, in Level IV fand sich eine Metastase der Größe 0,5 cm. Im histopathologischen Präparat fanden sich in Level I keine Lymphknoten, in Level II Lymphknoten bis zu einer Größe von 1 cm und in Level III tumorfreie Lymphknoten bis zu einer Größe von 1,5 cm. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 4 Tage.

#### Fall 2:

Bei diesem 63 Jahre alten Patienten wurden auf der linken Halsseite eine MRND und auf der rechten eine SND, Level II-IV vorgenommen. Es wurde ein supraglottisches pT2N1M0-Larynxkarzinom und ein Sekundärtumor im Ösophagus diagnostiziert. Im Ultraschall der linken Halsseite wurden in Level III fünf Halslymphknoten aufgeführt, einer wurde mit einer Größe von 4,5x11,5x13,4 mm als suspekt bewertet. Im Ultraschallbefund der rechten Halsseite waren vier unauffällige Lymphknoten aufgeführt. Es wurde eine Metastase in Level II im Neck dissection Präparat der linken Halsseite gefunden, dabei wurde keine Größenangabe gemacht. Der histopathologische Befund der rechten Halsseite war unauffällig. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 28 Tage.

#### Fall 3:

Dieser 56 Jahre alte Patient wurde aufgrund eines supraglottischen pT1N1M0-Larynxkarzinoms beidseits mit einer SND, Level I-IV versorgt. Im Ultraschallbefund der linken Halsseite wurden zwei unauffällige Lymphknoten festgestellt, eine in Level II der Größe 3x8x7 mm, die andere in Level III mit einer Größe von 3x8x13 mm. In



Level II der rechten Halsseite fanden sich ein suspekter Lymphknoten der Größe 6x13x14 mm und ein unauffälliger Lymphknoten. Im Neck dissection Präparat der linken Seite fand sich in Level III eine Metastase der Größe 0,5x0,5 cm. Das Präparat der rechten Seite zeigte keine Besonderheiten, ein Lymphknoten in Level II wies eine Größe von 0,9x0,8 cm auf. Der zeitliche Abstand zwischen Sonographie und der Neck dissection betrug 16 Tage.

#### Fall 4:

Dieser 71 jährige Patient wurde linksseitig mit einer SND, Level II-IV und rechtsseitig mit einer MRND versorgt. Er litt an einem supraglottischen pT2N1M0-Larynxkarzinom. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurde ein unauffälliger Lymphknoten in Level II festgehalten. Bei der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen ein suspekter Lymphknoten (15x13x6 mm) in Level II und ein unauffälliger Lymphknoten in Level III zur Darstellung. Das linksseitige Neck dissection Präparat war tumorfrei. Im rechtsseitigen Neck dissection Präparat befand sich in Level IV eine Metastase, es wurde keine Größenangabe gemacht. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lagen 13 Tage.

#### Fall 5:

Dieser 59 jährige Patient wurde linksseitig mit einer MRND versorgt. Er litt an einem pT1N2bM0-Oropharynxkarzinom. Im linksseitigen Ultraschallbefund wurden jeweils 2 unauffällige Lymphknoten in Level I und III, jeweils ein unauffälliger Lymphknoten in Level II und IV und ein suspekter Lymphknoten in Level VI (10x11x11 mm) festgehalten. Bei der rechtsseitigen Ultraschalluntersuchung kamen ein unauffälliger Lymphknoten in Level I und 2 unauffällige Lymphknoten in Level II zur Darstellung. Das linksseitige Neck dissection Präparat wies jeweils eine Metastase in Level II und Level III auf, diese waren zwischen 0,2 und 0,8 bzw. zwischen 0,2 und 0,5 cm groß. Zwischen der sonographischen Untersuchung und der Neck dissection lag ein Tag.

## **5. Diskussion**

### **5.1 Plattenepithelkarzinome im Kopf-Hals-Bereich**

#### **5.1.1 Häufigkeit und Prognose**

Maligne Tumore der oberen Luft- und Speisewege stehen an 6. Stelle der Häufigkeit aller Krebserkrankungen, wobei es sich in 90% der Fälle um Plattenepithelkarzinome handelt. In Abhängigkeit von Lokalisation, Ausdehnung und Metastasierungsverhalten werden Plattenepithelkarzinome des Kopf-Hals-Bereichs unterschiedlichen Behandlungsverfahren zugeführt. Dabei dient die TNM-Tumorklassifikation zur Wahl der individuellen Therapie und exakten Dokumentation der Behandlungsergebnisse. Die T-Klassifikation erfasst die Größe und Ausdehnung des Tumors, die N-Klassifikation beschreibt die lymphogene Metastasierung und die M-Klassifikation das Fehlen oder Vorhandensein von Fernmetastasen.

Aufgrund der hohen lymphogenen Metastasierungstendenz, der im späteren Krankheitsverlauf möglichen Fernmetastasierung und dem Auftreten von Zweitkarzinomen haben Plattenepithelkarzinome eine oftmals schlechte Prognose. Die Prognose hängt aber nicht nur vom Vorhandensein von Lymphknotenmetastasen ab, sondern auch von der Anzahl der Metastasen und möglichem extrakapsulären Wachstum [Woolgar 1991, Glanz et al. 1989, Snow et al. 1982, Zbären et al. 2006]. Die große prognostische Bedeutung der lymphogenen Metastasierung wird bei histologisch gesicherten Metastasen der Halslymphknoten an der teilweise drastischen Reduktion der 5-Jahres-Überlebensrate deutlich [Werner et al. 2002]. In der aktuellen Literatur wird eine ipsilaterale lymphogene Metastasierung vielfach mit einer Reduktion der Überlebensrate um mehr als 50% gleichgesetzt [Snow et al. 1992, Kehrl et al. 1998, Lim YC et al. 2006], kontra- oder bilaterale Metastasen sollen die Überlebensrate um weitere 50% senken. Es existieren fundierte Berechnungen zur Überlebenswahrscheinlichkeit von Patienten mit einem N0-Hals im Vergleich zu Patienten mit einem N1-Hals, die keine signifikanten Unterschiede zeigen. Das liegt u.a. daran, dass bei etwa 25% der

Patienten mit einem N0-Hals eine oder mehrere okkulte Metastasen angenommen werden müssen [Werner et al. 2002, Zbären et al. 2006].

## **5.2 Diagnostische Verfahren bei vergrößerten Halslymphknoten**

Einer sicheren Diagnostik der Halslymphknoten kommt bei Patienten mit einem Plattenepithelkarzinom eine besondere Bedeutung zu [Krestan et al. 2005]. Die Diagnostik von zervikalen Lymphknotenschwellungen wird seit vielen Jahren immer wieder aktuell und teilweise kontrovers diskutiert. Die verschiedenen Untersuchungsmethoden werden in Bezug auf ihre Notwendigkeit und die zeitlichen Abfolge sehr unterschiedlich bewertet. Gerade der Einsatz von personal-, kosten- und zeitaufwändigen bildgebenden Verfahren sollte in Abhängigkeit des diagnostischen Stellenwertes kritisch abgewogen werden.

In die Bewertung von Schwellungen der Halslymphknoten gehen die erhobene Anamnese mit Angabe der Dauer der Schwellung, zum Wechsel der Lymphknotengröße, Schmerzhaftigkeit, Verschieblichkeit ein sowie mögliche Krankheitsursachen oder mögliche vorausgegangene Behandlungen.

Die auf der Klassifikation des Memorial Sloan Kettering Cancer Center beruhende Einteilung in 6 Lymphknotenlevel ist Grundlage für eine reproduzierbare Befunddokumentation. Diese ist sowohl aus diagnostischer als auch aus therapeutischer Sicht von besonderer Wichtigkeit [Gritzmann 2005].

Inspektion und Palpation sind die Grundlagen jeder ärztlichen Untersuchung, diese sollten vor jeglicher bildgebender Diagnostik durchgeführt werden. Untersucht wird am sitzenden Patienten, dessen Oberkörper ist dabei entkleidet.

### **5.2.1 Inspektion**

Halslymphknoten sind bei gesunden Erwachsenen nicht sichtbar, eine Ausnahme bilden Kinder und junge Mädchen mit schlankem Hals und dünner Haut. Bei der inspektorischen Untersuchung des Halses orientiert man sich an profilgebenden Strukturen, z.B. den Mm. sternocleidomastoidei und der Prominentia laryngea.

Schwellungen im Halsbereich führen durch Verstreichen der Konturen zu Asymmetrien. Bei der Untersuchung achtet man nicht nur auf Schwellungen, sondern auch auf Farbveränderungen und Fehlhaltungen. Rötungen können Zeichen einer akuten Entzündung oder einer malignen Hautinfiltration sein. Öffnungen, aus denen sich Sekret entleert, können auf eine mediane oder laterale Halsfistel, auf spezifische oder unspezifische Lymphknotenentzündungen oder auf eine durchbrechende Lymphknotenmetastase hindeuten.

Außerdem werden die uneingeschränkte und schmerzfreie Beweglichkeit des Kopfes, die Beweglichkeit von Schulter, Arm und Hand überprüft, um Läsionen des N. accessorius und/oder des Plexus brachialis durch infiltrative Prozesse zu erkennen.

### **5.2.2 Palpation**

Die Palpation von Kopf und Hals erfordert neben Sorgfalt besonders klinische Erfahrung und sollte einer strengen Systematik unterliegen. Sie erfolgt gleichzeitig auf beiden Seiten, d.h. bimanuell, da Auffälligkeiten vor allem beim Seitenvergleich deutlich werden.

Die Untersuchung beginnt am Kinn, reicht hinten bis zum kranialen Anteil des M. sternocleidomastoideus, entlang dessen Vorderrandes nach kaudal zur Klavikula, supra-klavikulär bis zum Vorderrand des M. trapezius und entlang diesem nach hinten bis zur

Regio nuchae. Abschließend erfolgt die Untersuchung der prä- und retroaurikulären Region.

Die Halslymphknoten werden entsprechend ihrer anatomischen Lage den verschiedenen Leveln zugeordnet. Zusätzlich zu den 6 Halslymphknotenleveln werden die prä- und paratracheale, mediastinale, präaurikuläre und bukkale Region untersucht [Reisser et al. 1993]. Die Lokalisation der vergrößerten Lymphknoten kann erste Hinweise auf den Primärherd geben.

Die spezielle Palpation einzelner Lymphknotenlevel wird einhändig durchgeführt, die andere Hand führt den Kopf des Patienten oder exponiert tiefer gelegenes Gewebe durch Gegenpalpation [Lippert et al. 2002].

Bei der Palpation wird auf Größe, Oberflächenbeschaffenheit, Form, Konsistenz, Schmerzhaftigkeit und Verschieblichkeit der Strukturen geachtet. Rötung, Überwärmung und Schmerzhaftigkeit deuten auf eine akute Entzündung hin. Eine weiche Konsistenz kann Anzeichen einer zystischen Veränderung oder einer kolliquativen Einschmelzung sein. Eine eingeschränkte Beweglichkeit kann auf eine begleitende Entzündung oder auf einen malignen Prozess mit Kapseldurchbruch und Infiltration von Nachbarstrukturen hindeuten. Narbengewebe kann inspektorisch und palpatorisch als Pseudotumor imponieren.

Die Größenangabe der Lymphknoten sollte in reproduzierbaren Maßen, z.B. in Zentimeter- oder Millimeterangaben erfolgen. Da die Dicke der bedeckenden Schichten am Hals variiert, ist der Palpationsbefund oft schwer zu erheben. Normalerweise können vergrößerte Lymphknoten erst ab einer Größe von über 10 mm sicher ertastet werden. Erschwert wird die palpatorische Untersuchung durch chirurgische oder strahlentherapeutische Vorbehandlungen, Lymphödeme oder Schmerzhaftigkeit [Lewin et al. 1994].

### 5.2.3 B-Sonographie

In den letzten beiden Jahrzehnten hat sich die Ultraschalldiagnostik zu einem unverzichtbaren Bestandteil der Diagnostik von Erkrankungen des Kopf-Hals-Bereiches entwickelt. Bedingt durch technische Weiterentwicklung der Ultraschallgeräte und durch die Einbeziehung der Doppler- und Farbdopplersonographie gilt die Sonographie in Hand des Kundigen als das bildgebende Verfahren der Wahl zur Diagnostik von Prozessen der Halsweichteile [Sobin et al. 1997, Gritzmann 2005, Wunderbaldinger 2006].

Der Einsatzbereich reicht von der differentialdiagnostischen Abklärung zervikaler Weichteilbefunde über die präoperative Diagnostik mit der Möglichkeit der gezielten Operationsplanung bis zur postoperativen Nachsorge. Bezüglich des Auffindens von vergrößerten Halslymphknoten verfügt die B-Sonographie über eine Sensitivität von 90-97% und ist damit der Palpation (69%), der CT (83%) und der MRT (83%) überlegen [Höft et al. 1990]. All diese prozentualen Angaben sind allerdings immer mit der Erfahrung des Untersuchers korreliert und daher letztendlich nur eingeschränkt unmittelbar vergleichbar. Die Sonographie ist eine für den Patienten nichtinvasive, schnelle, nebenwirkungsfreie, weit verbreitete, verfügbare und kostengünstige Methode [Wunderbaldinger 2006]. Die Untersuchung kann ohne großen zeitlichen und organisatorischen Aufwand wiederholt werden [Som 1992, van den Brekel et al. 1999]. Die B-Sonographie ist, im Gegensatz zur CT und MRT, ein dynamisches Untersuchungsverfahren. Es können Bewegungsabläufe festgehalten und beurteilt und zervikale Raumforderungen exakt vermessen werden [Lydiatt et al. 1989]. Eine bessere Differenzierung der dargestellten Strukturen ist durch Modifikation der Untersuchungsgegebenheiten, z.B. Kompression, Palpation und Valsalva-Manöver möglich [Höft et al. 1990].

Um ein möglichst valides und reproduzierbares Untersuchungsergebnis zu erzielen, müssen gewisse Voraussetzungen erfüllt werden. So sollte vor Beginn jeder Untersuchung die Bildeinstellung des Gerätes dem jeweiligen Patienten angepasst werden, denn die Echogenität des Gewebes unterscheidet sich von Patient zu Patient. Diese ist

abhängig von der Beschaffenheit der Haut, der Ausprägung der subkutanen Fettschichten sowie dem Flüssigkeitsgehalt des Gewebes.

Bei der Ultraschalluntersuchung befindet sich der Patient in Rückenlage, der Kopf und Schultern werden weit nach hinten rekliniert [Esen 2006]. So wird die Kieferwinkel-Hals-Region gestreckt und der sonographischen Untersuchung zugänglich gemacht [Höft et al. 1990]. Um auch schwierige Regionen darstellen zu können, sollten hochauflösende Schallköpfe (7,5-15 MHz) von einer Breite von ca. 1 cm und einer Länge von 4-5 cm verwendet werden [Krestan et al. 2006, Esen 2006].

Bei der Untersuchung ist es sehr wichtig, beide Seiten des Halses zu untersuchen, da einige Erkrankungen beidseits auftreten [Gritzmann 2005]. Pathologische Veränderungen sollten bei sonographischer Untersuchung immer in zwei Ebenen beurteilt werden, nur so wird eine exakte Ausdehnungsbestimmung möglich. Auch sollten die erhobenen Befunde in Bezug zu so genannten Landmarken, z.B. der M. sternocleidomastoideus oder die A. carotis dargestellt werden. Außerdem ist ein Piktogramm empfehlenswert, um die Lage des Schallkopfes zum Hals zu dokumentieren. Der Untersuchungsbefund wird in einem standardisierten Untersuchungsbogen dokumentiert und mittels Foto- und Videomaterial ergänzt. Dies ist zur Reproduzierbarkeit und für Verlaufsbeobachtungen durch verschiedene Untersucher unerlässlich.

Lymphknoten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer sonoakustischen Eigenschaften nur sehr gering vom umgebenden Fettgewebe, deshalb lassen sich nichtpathologisch veränderte Lymphknoten nicht sonographisch darstellen [Golder 2004]. Im Rahmen einer Erkrankung ändern sich die akustischen Eigenschaften und eine sonographische Darstellung von Lymphknoten ab einer Größe von 4-5 mm wird möglich. Konkrement und kleinste Flüssigkeitsansammlungen sind aufgrund des größeren Impedanzsprunges schon ab einer Größe von 1,5-2 mm sonographisch nachweisbar [Hofmann et al. 1996]. Bei der sonographischen Untersuchung werden die dargestellten Lymphknoten hinsichtlich ihrer Größe, Lokalisation, Verhältnis von Längs- zu Querdurchmesser, Form, Abgrenzbarkeit, Echoverhalten, Gruppierung sowie Perfusionsmuster und Pulsatilität in

der Farbdopplersonographie beurteilt [Lohaus et al. 1999]. Lymphknoten erscheinen in der B-Sonographie als echoarme bis echofreie und zumeist homogene Strukturen. Sie sind meist scharf begrenzt, von ovaler bis runder Form und von unterschiedlicher Größe.

Unter Berücksichtigung des klinischen Gesamtbildes kann in einem gewissen Prozentsatz auf die Genese der Lymphknotenschwellung geschlossen werden. Bis heute existieren jedoch keine sicheren sonomorphologischen Kriterien, die eine Zuordnung zu einem bestimmten Krankheitsbild ermöglichen oder eine sichere differentialdiagnostische Abgrenzung gegenüber raumfordernden Prozessen gewährleisten. Dies gilt insbesondere für Lymphknoten, die kleiner sind als 8 mm [Bergquest et al. 1983, Iida et al. 1995]. Um die Diagnose zu sichern und maligne Erkrankungen auszuschließen, ist daher in fast allen Fällen eine zytologische bzw. histologische Abklärung unerlässlich [Leuwer et al. 1997]. Mit Hilfe von Feinnadelpunktionen pathologischer Raumforderungen können Zellen aspiriert und als Ausstrichpräparate zytologisch untersucht werden, wenn eine operative Exploration zur Gewinnung von zu untersuchendem Material zunächst vermieden werden soll. Die Punktionsführung kann sonographisch kontrolliert werden. Die Belastung des Patienten durch eine Punktion ist gering, eine Lokalanästhesie ist nicht erforderlich. Die Risiken der Feinnadelpunktion sind ebenfalls gering [Siegert et al. 1990]. Derzeit gilt die B-Mode-Sonographie, ergänzt durch eine ultrasonographisch geführte Punktionszytologie im Halsbereich als das aussagekräftigste prätherapeutische Diagnostikverfahren [Werner et al. 2002].

#### **5.2.4 Computertomographie**

Bei der Computertomographie (CT) kreist eine Röntgenröhre um den Patienten. Die von dieser Röhre ausgesandten Röntgenstrahlen werden von Detektoren registriert. Diese rotieren entweder in fester mechanischer Koppelung mit der Röntgenröhre um den Patienten oder sie sind als Detektorenkranz um den Patienten montiert. Röntgenröhre und Detektoren sind in der Vertikalen von  $-30^\circ$  -  $+30^\circ$  angulierbar. Während des Abtastvorgangs wird die zu untersuchende Region aus verschiedenen



Richtungen von einem fächerförmigen Röntgenstrahl durchdrungen. Der Strahl wird abhängig von der Gewebedichte unterschiedlich stark abgeschwächt. In den Detektoren werden die abgeschwächten Strahlen in elektrische Impulse umgewandelt. Diese werden in Bildinformationen transformiert [Jäger et al. 2000]. Mit Hilfe der CT sind genaueste Lagebeschreibungen der abzuklärenden Befunde möglich [Beigel 1996]. Nicht veränderte Lymphknoten zeigen im CT eine homogene Dichte mit muskeläquivalenten und gegenüber Gefäßen gering hypodensen Werten. Daher sind sie nativdiagnostisch nur ab einer gewissen Größe nachweisbar. Im transversalen Schnittbild kommen sie als rundliche bis ovaläre Strukturen zur Darstellung und sind durch eine begleitende intravenöse Kontrastmittelgabe gut von Gefäßstrukturen zu differenzieren. Der computertomographische Nachweis von Lymphknoten gelingt mit neueren Geräten ab einer Größe von 5 mm, abhängig von der gewählten Schichtdicke und dem umgebenden Fettgewebe. Pathologisch veränderte, aber nicht vergrößerte Lymphknoten liegen in der Regel außerhalb des diagnostischen Auflösungsvermögens [Nicolas et al. 1996]. Das übliche Bewertungskriterium für das Vorhandensein einer Lymphknotenmetastase ist die Größe [Luciani et al. 2006]. Meist werden Lymphknoten, die größer sind als 1,5 cm als suspekt gewertet. Neben der Größe gilt das Dichteverhalten des Lymphknotengewebes nach Kontrastmittelgabe als wichtiger diagnostischer Parameter. Bei entzündlichen Erkrankungen und bei primären malignen Lymphomen liegen die Dichtewerte im allgemeinen höher als bei Lymphknotenmetastasen. Zentrale Nekrosen sind auch bei normal großen Lymphknoten nachweisbar und stellen sich als hypodense Bereiche dar. Metastatische Lymphknoten weisen weiterhin meist einen schmalen hyperdensen Randsaum, entzündlich veränderte dagegen einen unscharfen dicken Randwall mit perinodalem Ödem auf. Da eine zentrale Nekrose und ein hyperdenser Randsaum z.B. auch bei entzündlichen Lymphknotenerkrankungen mit anschließender Nekrose oder Abszessbildung beobachtet werden können, sind dies nur unspezifische Zeichen. Eventuell muss eine histologische Abklärung erfolgen.

### **5.2.5 Magnetresonanztomographie**

Die Magnetresonanztomographie (MRT) arbeitet ohne Röntgenstrahlen und benützt den physikalischen Effekt der magnetischen Kernresonanz zur Bildherstellung. Atomkerne, wie z.B. die des Wasserstoffatoms, besitzen einen Eigendrehimpuls oder Spin und einen magnetischen Moment, sie benehmen sich wie kleine Magneten. Werden diese Atomkerne in ein äußeres Magnetfeld von entsprechender Stärke gebracht, so stellen sich ihre magnetischen Momente parallel zu den Feldlinien ein. Werden sie durch einen elektromagnetischen Impuls aus ihrer Orientierung herausgekippt, so geben sie bei der Rückkehr in ihre ursprüngliche Position Hochfrequenzsignale ab, die vom Computer in Bilder verwandelt werden. Je nach Wassergehalt ergeben sich so typische Signale und Bilder für die einzelnen Gewebe. Diese Technik erlaubt die Wiedergabe von Weichteilen in vorher nie erreichter Bildqualität [Pasler 1995]. Weichteilprozesse sind sowohl in ihrer Ausdehnung als auch in ihrer Infiltrationstiefe sehr genau darstellbar. Die Abgrenzung eines unklaren pathologischen Befundes z.B. gegen ein Gefäß ist ohne die zusätzliche Gabe von Kontrastmitteln möglich und ist sicherer als mit dem CT. Abhängig von der verwendeten Spule und Schichtdicke gelingt der Nachweis von Lymphknoten ab einer Größe von 5 bis 10 mm. Die Binnenstruktur metastatisch befallener Lymphknoten lässt sich auf T1/T2-Mischbildern aufgrund ihres guten Signal-Rausch-Verhältnisses am besten beurteilen. Nekrotisch zerfallene Lymphknoten sind mittels MRT sehr einfach von soliden Lymphknoten zu unterscheiden. Durch den guten Weichteilkontrast ist eine genaue Identifizierung der einzelnen Gewebe möglich. Somit kann ein perinodales Tumorwachstum frühzeitig diagnostiziert werden [Nicolas et al. 1996].

### **5.3 Diagnostische Verfahren in der aktuellen Literatur**

Die verschiedenen diagnostischen Verfahren zum Halslymphknotenstaging werden in der Literatur bis heute kontrovers diskutiert.

Die Palpation gilt als den bildgebenden Verfahren unterlegen. So wurden bei der Untersuchung durch Palpation in einer Untersuchung von Snyderman in 41% der Fälle Metastasen übersehen [Snyderman et al. 1985]. Bei der Untersuchung von Bocca blieben 12% der Patienten mit Metastasen unentdeckt, es kam darüber hinaus zu 35% falsch-positiven Ergebnissen [Bocca et al. 1984]. Van den Brekel und Mitarbeiter beschreiben in ihrer Studie für MRT eine Gesamtfehlerzahl von 16% und für die Palpation von 32% [van den Brekel et al. 1991]. Auch für Lenz und Mitarbeiter ist die Palpation den bildgebenden Verfahren unterlegen [Lenz et al. 1993]. Kau et al. halten die Palpation für eine ungenaue Untersuchungsmethode [Kau et al. 2000]. Gute Ergebnisse erzielten in ihrer Studie hingegen die Positronenemissionstomographie (PET) und die ultraschall-geführte Feinnadelpunktion. Die PET trifft eine Aussage über die Dignität einer Raumforderung auf der Grundlage der Stoffwechselaktivität [DiMartino et al. 2000]. Allerdings halten die Autoren die routinemäßige Anwendung der PET für nicht praktikabel, da die Untersuchung teuer und die Anwendung auf bestimmte Regionen begrenzt ist. Zu ähnlichen Ergebnisse kommen Di Martino und Mitarbeiter [DiMartino et al. 2000].

In der Studie von Heppt et al. zeigten sich die Sonographie und die CT der Palpation und der MRT überlegen. Kleinere Befunde, die zu einem beträchtlichen Prozentsatz ebenfalls besiedelt sind [Eichhorn et al. 1987], werden meist nur durch die Sonographie und CT erkannt. Die Werte für Spezifität und Sensitivität lagen für die Palpation bei 84% und 72%, für MRT bei 86% und 75%, für die Sonographie bei 84% und 87% und für CT bei 82% und 84%. Die Sonographie bietet allerdings durch die dynamische Untersuchungstechnik einen Vorteil gegenüber dem vorgegebenem Schnittbildverfahren CT [Heppt et al. 1989]. Ishii et al. empfehlen eine Kombination von Ultraschall- und CT-Untersuchung zur Diagnostik der Halslymphknoten [Ishii et al. 1991]. Die beste Stagingmethode ist für Friedman et al. die CT-Untersuchung. Als Parameter für die Dignität gelten Größe, Gruppierung und eine zentrale Nekrose. Bei Verwendung der Kriterien zentrale Nekrose und Lymphknoten größer als 10 mm wurden nur 7% der metastatisch besiedelten Hälse nicht erkannt [Friedmann et al. 1993].

Die meisten Autoren sehen in der Sonographie des Kopf-Hals-Bereichs ein hochsensitives bildgebendes Verfahren zum Nachweis und zur Beurteilung pathologischer Weichgewebsveränderungen [Siegert et al. 1990].

Für van den Brekel et al. sind Sonographie, CT und MRT für das Lymphknotenstaging besser geeignet als Palpation. Am besten schnitt in dieser Studie die Ultraschall-geführte Feinnadelpunktion ab. Sie ermittelten für Palpation eine Spezifität von 73% und eine Sensitivität von 67%, für CT Werte von 70% und 83%, für MRT Werte von 81% und 82%, für die Sonographie Werte von jeweils 75% bei Lymphknoten zwischen 8 und 9 mm und für die Ultraschall-geführte Feinnadelpunktion Werte von 100% und 90% [van den Brekel et al. 1993].

Eichhorn und Mitarbeiter stellten in einer vergleichenden Studie fest, dass Metastasen, die größer waren als 1,5 cm durch Palpation und Sonographie gleich gut erkannt wurden. Kleinere Metastasen wurden jedoch durch eine sonographische Untersuchung besser erkannt [Eichhorn et al. 1987].

Baatenburg de Jong et al. kommen zu dem Ergebnis, dass die ultraschall-geführte Feinnadelpunktion gut dafür geeignet ist, um zwischen benignen und malignen Lymphknoten zu unterscheiden. Sie ermittelten eine Spezifität von 95% und eine Sensitivität von 98%. Die Genauigkeit dieser Methode wird in der Literatur mit Werten zwischen 80% und 98% angegeben [Baatenburg de Jong et al. 1991]. Auch für Knappe et al. ist die ultraschall-geführte Feinnadelpunktion gut für das Staging geeignet. In ihrer Studie kam es bei 61% der Patienten zu korrekter Lymphknoteneinteilung durch Palpation und bei 93% durch ultraschall-geführte Feinnadelpunktion. Limitiert wird die ultraschall-geführte Feinnadelpunktion durch Mikrometastasen, retropharyngeale Lymphknoten und Lymphknoten, die kleiner sind als 4 mm [Knappe et al. 2000].

Baatenburg et al. verglichen in einer Studie die Ergebnisse von Palpation und Ultraschalluntersuchung mit den Ergebnissen der histopathologischen Aufarbeitung der Neck dissection Präparate. Sie ermittelten eine Spezifität von 60% und eine Sensitivität von 73,3% für die Palpation, für die Ultraschalluntersuchung ergaben sich Werte von

32% und 96,8%. Für die ultraschall-geführte Feinnadelpunktion ergaben sich Werte von 92,9% und 95,7%. Sie halten die Sonographie kombiniert mit der Feinnadelpunktionsbiopsie für eine genaue Untersuchungsmethode der Halslymphknoten [Baatenburg de Jong et al. 1989].

In einer vergleichenden Studie von Quetz et al. war die Sonographie der Palpation, CT und MRT überlegen. Bei der Ultraschalluntersuchung wurden 2 Metastasen nicht erkannt, bei MRT und CT waren es 20 Metastasen und bei der palpatorischen Untersuchung 27 Metastasen, die unerkannt blieben. Obwohl die Autoren die Überlegenheit der Sonographie beschreiben, erwähnen sie auch das Problem des Overstagings. Das liegt daran, dass zumeist nicht zwischen reaktiv vergrößerten und metastatischen Lymphknoten unterschieden werden kann [Quetz et al. 1991]. Steinkamp et al. konnten mittels Farbdopplersonographie mit einer Genauigkeit von 96% zwischen reaktiv vergrößerten und metastatischen Lymphknoten unterscheiden. Mit dieser Methode können Mikrometastasen identifiziert werden, wenn eine Gefäßentwicklung induziert wurde [Steinkamp et al. 1994].

Mit der Farbdopplersonographie soll es möglich sein, echographisch gleich erscheinende Raumforderungen unterschiedlicher Histologie aufgrund von Gefäßversorgung und Durchblutungsmuster voneinander unterscheiden zu können. In einer Studie von Benzel et al. konnten 81,25% der Metastasen mittels Sonographie richtig eingestuft werden. Die Autoren meinen, dass die Sonographie der CT und MRT überlegen ist. Sie fanden bei der Farbdopplersonographie keinen signifikanten Unterschied zwischen akuten bzw. chronischen Lymphadenitiden und Lymphknotenmetastasen [Benzel et al. 1996]. Auch Issing hebt die Vorteile der Sonographie hervor. Er sieht in der Sonographie eine unschädliche, schnelle, nicht-invasive, kostengünstige und praktisch überall verfügbare Methode. Zu beachten ist bei der Beurteilung der verschiedenen Verfahren, dass 25% der okkulten Metastasen des N0-Halses Mikrometastasen sind. Deshalb kann kein Untersuchungsverfahren eine höhere Sensitivität als 75% erreichen, wenn nicht gleichzeitig die Spezifität stark abnimmt [Van den Brekel et al 2000]. Aber auch für diesen Autor hat sich die Hoffnung, reaktiv vergrößerte von metastatisch besiedelten Lymphknoten durch die Untersuchung von

Perfusionsmustern mittels Farbdopplersonographie zu unterscheiden, nicht erfüllt [Issing 1999]. Westhofen et al. stellten durch die farbkodierte Duplexsonographie eine Verbesserung der diagnostischen Spezifität gegenüber Palpation und Sonographie um 10-15% fest. Sie können die Duplexsonographie aufgrund des hohen zeitlichen Aufwands allerdings nicht als Stagingmethode empfehlen. Sie eignet sich aber für die Klärung eines bestehenden Tumorverdachts [Westhofen et al. 1994].

## **5.4 Therapie**

Die Primärtumore von Patienten mit Plattenepithelkarzinomen der oberen Luft- und Speisewege sind in den meisten Fällen lokal durch chirurgische Maßnahmen und/oder eine Strahlentherapie beherrschbar. Die vielfach schlechte Prognose dieser Patienten beruht vor allem auf der hohen lymphogenen Metastasierungsfrequenz dieser Malignome [Werner 1997, Werner et al. 2002]. Fernmetastasen werden kaum ohne eine vorherige lymphogene Metastasierung beobachtet. Das Fehlen oder Vorhandensein von Halslymphknotenmetastasen hat nicht nur Einfluss auf die Prognose, sondern hat auch eine große Bedeutung für die Wahl der Therapie [Jain 1990, Schröder et al. 2000, Luciani et al. 2006].

Aufgrund dessen ist es von besonderer Wichtigkeit, bisherige Behandlungskonzepte des regionären Lymphabflusses hinsichtlich der erzielten Ergebnisse zu analysieren. Derzeit existiert kein einheitlicher Stand der Versorgung des Lymphabflusses maligner Kopf-Hals-Tumoren. Die zentrale Frage dabei ist, in welchen Fällen welche Form der Neck dissection durchgeführt und was mit der Neck dissection erreicht werden soll. Die Auswahl der individuell geeignetsten Neck dissection Form – radikale ND, modifiziert radikale ND, selektive ND oder limitiert selektive ND – fällt umso leichter, je mehr Lymphknotenmetastasen vorhanden sind.

## **5.4.1 Klassifikation der Neck dissection**

### **5.4.1.1 Radikale Neck dissection**

Bei der radikalen Neck dissection werden alle Lymphknotengruppen der Level I-V entfernt, außerdem erfolgt die Resektion der V. jugularis interna, des M. sternocleidomastoideus und des N. accessorius. Es werden allerdings nicht alle Lymphknoten der operierten Halsseite entfernt, erhalten werden die subokzipitalen, parotidealen, bukkalen, retropharyngeale und paratracheale Lymphknoten.

### **5.4.1.2 Modifiziert radikale Neck dissection**

Bei einer modifiziert radikalen Neck dissection werden ebenfalls die Level I-V ausgeräumt, der N. accessorius und/oder die V. jugularis interna und/oder der M. sternocleidomastoideus erhalten. Mann et al. konnten mittels einer retrospektiven Studie nachweisen, dass der Erhalt des N. accessorius keinen Einfluss auf die Rezidivhäufigkeit und die Prognose hat [Mann et al. 1991]. Dies gilt solange die Schonung des Nerven keinen Einfluss auf die Radikalität der Lymphknotenentfernung hat und sich der Patient anschließend einer Radiatio unterzieht.

### **5.4.1.3 Selektive Neck dissection**

Die Untersuchungen von Lindberg und Skolnik bildeten die Grundlage für die selektive Neck dissection [Lindberg 1972, Skolnik et al. 1976]. Das Behandlungskonzept gründet unmittelbar auf der Unterteilung in die verschiedenen Halslymphknotenlevel. Als verbreitet gelten die SND (I-III), SND (I-IV), SND (II-IV), SND (II-V) und SND (VI).

#### **5.4.2 Therapeutisches Vorgehen beim N+Hals**

Bei operablen Tumoren mit klinisch nachweisbaren Lymphknotenmetastasen ist die radikale Resektion mit tumorfreien Grenzen im Normalgewebe sowie die ein- oder beidseitige Neck dissection mit anschließender adjuvanter Bestrahlung Therapie der ersten Wahl. Bei der Wahl der individuellen Therapie müssen die möglichen Folgen für den Patienten bedacht werden. Durch eine modifiziert radikale Neck dissection mit anschließender Radiatio werden alle therapeutischen Maßnahmen ergriffen, um Lymphknotenmetastasen zu beseitigen. Dabei sollte aber nicht die bei einigen Patienten beobachtete strahleninduzierte Morbidität vergessen werden. Außerdem birgt die modifiziert radikale Neck dissection ein höheres Morbiditätsrisiko als selektive Neck dissection Formen. So rät die Arbeitsgruppe um Steiner bei Larynx- und Hypopharynxkarzinomen lediglich zur Ausräumung der Level II und III [Ambrosch et al. 1996]. Argumente dafür sind die geringere operative Belastung des Patienten und der Erhalt von mehr lymphatischen Gewebe, welches möglicherweise als Barriere gegen die weitere Ausbreitung der Krebserkrankung dienen kann [Schuller et al. 1994]. Schlechte Erfahrungen gab es allerdings mit der selektiven Neck dissection bei Mundhöhlenkarzinomen, hier war die selektive Neck dissection der modifiziert radikalen Neck dissection hinsichtlich der Spätmetastasen unterlegen [Banerjee et al. 1995, Pradhan et al. 1995].

Die Therapieergebnisse alleiniger Bestrahlungstherapie bei fortgeschrittenen Karzinomen mit lymphogener Metastasierung sind mit Kontrollraten von 20-35% nach 5 Jahren schlecht [Staar 2002].



### 5.4.3 Therapeutisches Vorgehen beim N0-Hals

Kontrovers beurteilt wird das zu empfehlende therapeutische Vorgehen bei klinischem N0-Hals. Hier stehen ein chirurgisches Vorgehen, die Radiotherapie und eine „wait-and-see“-Strategie als Behandlungsalternativen zur Verfügung.

Die Planung des individuellen Behandlungskonzepts wird von der Primärtumorthherapie bestimmt [Werner et al. 2002, Steinhart et al. 1997]. Wird der Primärtumor einer definitiven Strahlentherapie zugeführt, ist es unüblich, beim N0-Hals zusätzlich eine Neck dissection durchzuführen. Wird der Primärtumor hingegen chirurgisch behandelt, ist eine mögliche Neck dissection zu diskutieren [Werner et al. 2002].

Zu beachten ist dabei, dass eine Neck dissection verschiedene Zielsetzungen haben kann. Zum einen kann die Neck dissection mit dem Ziel eines operativen Staging-Verfahrens durchgeführt werden. Dabei werden meist selektive Neck dissection Formen angewendet und bei Nachweis von Metastasen eine Radiatio angeschlossen. Snow et al. bezeichnen die Neck dissection als wertvolle Stagingmethode, da durch die bildgebenden Verfahren nicht alle Metastasen sicher erkannt werden können [Snow et al. 1992]. Zum anderen kann eine Neck dissection mit primär kurativer Intention durchgeführt werden. Hierbei wird die definitive Behandlung mittels einer modifiziert radikalen Neck dissection des zervikalen Lymphabflusses angestrebt.

Die zentrale Frage zum Stellenwert der elektiven Neck dissection beim N0-Hals ist die nach dem Vorliegen von okkulten Lymphknotenmetastasen. Von okkulten Metastasen wird gesprochen, wenn diese mit den angewendeten Stagingmethoden nicht entdeckt werden. So fanden Zbären und Mitarbeiter in 20% der Patienten mit Mundhöhlenkarzinomen okkulte Metastasen [Zbären et al. 2005]. Zu beachten ist dabei, dass 25% der okkulten Metastasen des N0-Halses Mikrometastasen sind [van den Brekel et al. 2000]. Mikrometastasen sind kleine Ablagerungen von Tumoren in Lymphknoten, die eine Größe von 3 mm nicht überschreiten [Woolgar 1991].

Unter dem Gesichtspunkt der okkulten Metastasierung gewinnt der therapeutische Nutzen einer selektiven Neck dissection beim Vorliegen eines N0-Halses angesichts der okkulten Metastasierungsrate von durchschnittlich 25% immer mehr an Bedeutung [Werner et al. 2002]. Diese Zahl ist erheblich abhängig vom Sitz des Primärtumors, die Inzidenz von okkulten Metastasen wird in der Literatur mit Werten zwischen 12% und 50% angegeben [Goepfert 2000].

Die Festlegung der individuellen Metastasierungswahrscheinlichkeit ist an verschiedene Faktoren gebunden, so korrelieren zum Beispiel der Sitz des Primärtumors, die Tumorinfiltrationstiefe [Ambrosch et al. 1995] und die Lymphgefäßdichte im Primärtumorbereich mit der Metastasierungsfrequenz [Werner et al 2002]. Zahlreiche Autoren befürworten eine elektive Neck dissection beim N0-Hals, wenn die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen okkulter Lymphknotenmetastasen 20% oder mehr beträgt [van den Brekel et al. 1999, Don et al. 1995, Snow et al.1992].

Gegen eine elektive Neck dissection spricht nach Snow, ein niedriges Risiko der Metastasierung, die mögliche Zerstörung von intaktem Lymphgewebe, das als Barriere gegen die Ausbreitung des Tumors dienen kann, die mögliche Morbidität und Mortalität bei Durchführung einer Neck dissection. Dafür sprechen eine hohe Metastasierungswahrscheinlichkeit, nicht zu garantierende Nachfolgeuntersuchungen und ein unsicherer Lymphknotenstatus. Der Autor empfiehlt die Durchführung einer modifiziert radikalen oder selektiven Neck dissection [Snow et al. 1992].

In jüngerer Zeit wird die Durchführung einer selektiven Neck dissection als kurativ ausgerichtetes Behandlungskonzept beim N0-Hals diskutiert [Hosal et al. 2000]. Das Behandlungskonzept der Hals-Nasen-Ohrenklinik in Marburg ist in Tabelle 9 dargestellt. Das Ausmaß der selektiven Neck dissection richtet sich dabei hauptsächlich nach der Lokalisation des Primärtumors.

Tab. 9 [Werner 2002]: Mögliches Ausmaß der selektiven Neck dissection

Primärtumor	Auszuräumende Level
Oberlippe	I-III und parotideale LK
Unterlippe	I-III
Mundboden	I-III
Mobile Zunge	I-III
Wange	I-III
Weicher Gaumen	II-IV
Tonsille	II-IV
Zungengrund	II-IV
Pharynxhinterwand	II-V
Supraglottis	II-IV
Glottis	II-IV
Sinus piriformis	II-IV

Mit der Indikation zur Neck dissection wird allerdings neben dem optimierten Staging-Verfahren auch eine therapeutische Zielsetzung angestrebt. Durch eine Neck dissection wird die Überlebensrate des Patienten optimiert, denn die durch eine selektive Neck dissection erkannten okkulten Metastasen machen eine Rate von 25% aus. Hosai et al. zeigen, dass eine selektive Neck dissection zur elektiven Behandlung des N0-Halses unabhängig von Lokalisation und Ausmaß des Primärtumors im Bereich der oberen Luft- und Speisewege durchführbar ist. In nur 0,7% kam es zu einer Spätmanifestation von Lymphknotenmetastasen in den nicht ausgeräumten Leveln. Diese von den Autoren vorgenommene Einschränkung des Ausmaßes der Neck dissection von einer modifiziert radikalen auf eine selektive Neck dissection verdeutlicht, dass es in Zukunft in Einzelfällen möglich sein wird, auch beim limitierten N+-Hals eine selektive Neck dissection durchzuführen [Hosai et al. 2000]. Steiner befürwortet sogar eine mögliche Einschränkung der selektiven Neck dissection beim N+-Hals [Ambrosch et al. 2001]

#### 5.4.4 “Wait-and-see”-policy

Alternativ dazu kann bei kleinen Karzinomen und einer Rate für okkulte Metastasen unter 20% eine „wait-and-see“-policy durchgeführt werden [Wang et al. 1990]. Voraussetzung für die ausschließliche Therapie des Tumors ist eine hohe Zuverlässigkeit des bildgebenden Verfahrens und die Compliance des Patienten zu regelmäßigen engmaschigen Kontrolluntersuchungen [van den Brekel et al. 1990]. Snow zeigte, dass eine „wait and see“-Strategie beim Mundhöhlenkarzinom vertretbar ist, eine Spätmetastasierung aber nicht ausgeschlossen werden kann [Lippert et al. 2001]. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Nieuwenhuis und Mitarbeiter [Nieuwenhuis et al. 2002]. Diese entfernten bei Patienten mit Mundhöhlen- und Oropharynxkarzinomen, die nach Ultraschall-geführter Punktionszytologie einen N0-Hals aufwiesen, den Tumor transoral und führten eine „wait-and-see“-policy durch. 21% der Patienten entwickelten Lymphknotenmetastasen. Die Autoren befürworten eine „wait-and-see“-policy bei diesen Patienten, wenn Kontrolluntersuchungen mittels Ultraschall-geführter Feinnadelpunktion strikt eingehalten werden. Zum gleichen Ergebnis kommen van den Brekel und Mitarbeiter [van den Brekel et al. 1999].

Dahingegen empfehlen Iro et al. bei Mundhöhlenkarzinomen immer die Behandlung des zervikalen Lymphabflusses, nachdem sie bei 111 elektiven Neck dissection Operationen in 27% der Fälle okkulte Metastasen feststellten [Iro et al. 1998].

Ob sich für eine chirurgische Therapie oder eine „wait and see“-Strategie entschieden wird, ist nicht nur abhängig von einer chirurgischen Therapie des Primärtumors, sondern auch von dessen Lokalisation, Größe, der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins okkulter Metastasen, der Erfahrung des Untersuchers und der Compliance des Patienten.

#### 5.4.5 Das Neck dissection Präparat

Das Neck dissection Präparat sollte nach der Entnahme intakt gelassen werden. Der Operateur spannt das Präparat auf Kork und markiert mittels farbiger Nadeln die verschiedenen Level. Im Befund sollte die genaue Anzahl der vorhandenen Lymphknoten pro Level angegeben werden. Das Präparat wird in einen Paraffinblock eingebettet. Anschließend wird von jedem Block ein 4 µm dicker histologischer Schnitt angefertigt und mit HE gefärbt. Von den meisten Autoren wird ein Schnittpräparat pro Block als ausreichend angesehen [Devaney et al. 2000, van den Brekel et al. 1996, Woolgar 1997]. Dabei können allerdings Mikrometastasen unerkannt bleiben. Shingaki et al. haben diese Problematik genauer betrachtet. Tumorfremie Lymphknoten wurden mittels Serienschnitten untersucht, nur in 0,3% wurden Mikrometastasen im Randsinus entdeckt [Shingaki et al. 1991]. Demnach konnten sie keinen signifikanten diagnostischen Gewinn für Serienschnitte feststellen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam Woolgar [Woolgar 1991]. In einer anderen japanischen Studie wurden mittels semiserieller Schnitte in 4,2% der tumorfremien Lymphknoten Mikrometastasen entdeckt. Diese Autoren empfehlen einen Abstand von 1 mm bei histologischen Schnitten. Gegenwärtiger Standard ist jedoch pro Block ein Schnittpräparat, d.h. ein Intervall von 3-4 mm.

Die histologische Aufarbeitung des Neck dissection Präparates durch den Pathologen gilt zwar als Goldstandard zum Nachweis von Lymphknotenmetastasen. Zu beachten ist aber, dass der gelieferte Befund nicht immer der Realität entspricht. Bis zu 30% der Metastasen werden nicht erkannt, wenn lediglich ein Sagittalschnitt durch den Lymphknoten gelegt wird [Don et al. 1995]. 5-10% der Metastasen werden nicht erkannt, da nicht alle Lymphknoten des Präparats tatsächlich auch untersucht werden. Ein weiteres Problem stellen die so genannten Mikrometastasen dar, die lediglich eine Größe von 2-3 mm aufweisen. Van den Brekel et al. kommen zu dem Ergebnis, dass Mikrometastasen nicht entdeckt werden, da nicht alle kleinen oder makroskopisch unauffällige Lymphknoten untersucht werden. Auch diese Autoren sehen ein Problem, wenn nur eine Schnittebene angelegt wird [van den Brekel et al. 1992]. Ferlito et al. weisen auf immunohistochemische und molekulare Stagingverfahren hin, um Mikro-

metastasen zu erkennen [Ferlito et al. 1999]. Da der Einfluss der Mikrometastasen auf die Prognose nicht feststeht, ist der Mehraufwand durch das Anfertigen mehrerer Schnittebenen oder immunologische Untersuchungsmethoden für van den Brekel et al. nicht gerechtfertigt [van den Brekel et al. 1992].

## **5.5 Diskussion der eigenen Ergebnisse**

Die 98 Patienten, die an einem Karzinom der Kopf-Halsregion erkrankten und deren Daten dieser Arbeit zugrund liegen, wurden aufgrund der Größe der darstellbaren Lymphknoten in die folgenden Gruppen eingeteilt:

- U0N0: 49 Patienten (50,0%)
- U0N+ : 5 Patienten (5,1%)
- U+N0 : 4 Patienten (4,1%)
- U+N+ : 40 Patienten (40,8%)
  - 8 Patienten mit völliger Übereinstimmung der Regionen
  - 27 Patienten mit teilweiser Übereinstimmung der Regionen
  - 5 Patienten mit keinerlei Übereinstimmung der Regionen

Bei insgesamt 57 Patienten (58,2%) stimmten die Ergebnisse der sonographischen Untersuchung genau mit denen der histopathologischen Untersuchung des Neck dissection Präparates überein. Dazu zählen 49 Patienten der Gruppe U0N0, bei denen weder suspekte Lymphknoten in der Sonographie noch Metastasen im Neck dissection Präparat gefunden wurden und 8 Patienten der Gruppe U+N+. Hier wurden Metastasen im Neck dissection Präparat in den Leveln gefunden, in denen während der Ultraschalluntersuchung suspekte Lymphknoten dargestellt wurden.

Bei insgesamt 32 Patienten der Gruppe U+N+ stimmte das Staging auf den ersten Blick mit dem Ergebnis der histopathologischen Untersuchung überein. Sowohl in der Sonographie als auch im Neck dissection Präparat wurden Metastasen festgestellt.

Bei 27 Patienten der Gruppe U+N+ stimmten die Ergebnisse der Sonographie und der histopathologischen Aufarbeitung des Neck dissection Präparates genau betrachtet nur teilweise überein. Zwar wurden suspekte Lymphknoten in der Sonographie erkannt und es wurden auch Metastasen im Neck dissection Präparat dargestellt. Es wurden 43 Metastasen in der Sonographie im richtigen Level erkannt, es kam aber zu 29 falsch-positiven Ergebnissen und es wurden insgesamt 76 Metastasen nicht erkannt. Die Größen dieser Metastasen wurden in den histopathologischen Befunden wie folgt festgehalten: 3 Metastasen waren kleiner als 0,5 Zentimeter, 17 Metastasen waren bis zu einem Zentimeter, 10 Metastasen bis zu 1,5 Zentimeter, 4 Metastasen bis 2 Zentimeter groß und 13 Metastasen waren größer als 2 Zentimeter. Bei insgesamt 29 Metastasen wurden keine Größenangaben im histopathologischen Bericht festgehalten.

In der Gruppe U+N+ kam es bei 5 Patienten bei genauem Levelvergleich zu keiner Übereinstimmung. Insgesamt gab es 6 falsch-positive Ergebnisse, d.h. 6 Lymphknoten wurden als suspekt gewertet, im Neck dissection Präparat wurden aber in den jeweiligen Leveln keine Metastasen gefunden. Es wurden insgesamt 6 Metastasen nicht erkannt, davon waren 4 Metastasen kleiner als 1 cm, bei 2 Metastasen wurden im histopathologischen Bericht keine Größenangaben gemacht. Bei 2 Metastasen kamen im dazugehörigen Level der Ultraschalluntersuchung keine Lymphknoten zur Darstellung. Bei 4 Metastasen wurden zwar Lymphknoten im entsprechenden Level in der Sonographie dargestellt, diese wurden aber als nicht suspekt gewertet. Daraus ergaben sich bei einem Patienten ein Hochstufen des pN-Stadiums, bei einem Patienten ein Herabsetzen des pN-Stadiums und bei 3 Patienten kam es zu keiner Änderung.

Zu einem Over- bzw. Understaging und somit zu keinerlei Übereinstimmung der Ergebnisse der sonographischen Untersuchung und der histopathologischen Aufarbeitung kam es bei insgesamt 9 Patienten (9,2%). Hierzu zählen 4 Patienten der Gruppe U+N0 und 5 Patienten der Gruppe U0N+.

Bei den 4 Patienten der Gruppe U+N0 wurden insgesamt 10 suspekte Lymphknoten dargestellt. Diese waren alle in 2 Dimensionen größer als 1 cm, in keinem Fall war das Verhältnis von Längs- zu Querdurchmesser verdächtig, die Lymphknoten wiesen eine

ovale Form auf. In den Neck dissection Präparaten wurden keine Metastasen gefunden, die Lymphknotengröße im Neck dissection Präparat stimmte aber meist mit der Größe der suspekten Lymphknoten überein. In einem histopathologischen Bericht wurden keine Größenangaben festgehalten.

Insgesamt 54 Patienten wiesen nach dem Staging einen N0-Hals auf. Bei 5 Patienten (9,3%) wurden okkulte Metastasen festgestellt. Bei diesen 5 Patienten der Gruppe U0N+ wurden insgesamt 15 Metastasen nicht in der Sonographie entdeckt. Nur in einem Fall kam bei der Sonographie im betroffenen Level ein unauffälliger Lymphknoten zur Darstellung. 7 Metastasen (46,7%) waren kleiner als 0,6 cm, 5 Metastasen (33,3%) waren zwischen 0,6 cm und 1 cm groß und drei Metastasen (20%) waren größer als ein Zentimeter.

Im Hinblick auf die Inzidenz von okkulten Metastasen, die in der Literatur mit Werten zwischen 12% und 50% angegeben wird [Goepfert 2000], zeigt die Analyse dieses Patientenguts lediglich bei 9,3% der Patienten okkulte Metastasen, dies ist ein hervorragendes Ergebnis.

Anhand der genauen levelbezogenen Analyse der Patientendaten, die dieser Arbeit zugrunde liegen, wird das Problem des Over- und Understagings deutlich. Diese Problematik wird auch in der Literatur beschrieben [Krestan et al. 2006] und kann verschiedene Ursachen haben. So sind die Ergebnisse der Sonographie stark vom Equipment [Krestan et al. 2006, Wunderbaldinger 2006] und von der Erfahrung des Untersuchers abhängig [Barentsz et al. 2006, Beigel 1996, Steinhart et al. 1997, Werner et al. 2002]. So hebt Gritzmann die Wichtigkeit der Ausbildung und des Trainings in Bezug auf die komplexe Anatomie des Kopf-Hals-Bereiches hervor [Gritzmann 2005]. Denn bei Unkenntnis oder Unsicherheit über die anatomischen Landmarken können suspekte Lymphknoten einem falschen Level zugeordnet werden. Die Darstellung der Strukturen kann auch von überlagerter Luft oder Fett erschwert werden. Außerdem beschreibt Esen [2006] die Schwierigkeit, genaue topographische Daten zu erhalten, wenn viele Lymphknoten zur Darstellung kommen. Wichtig für den Untersucher sind



auch die Kenntnis der bevorzugten Metastasierungswege und die Metastasierungswahrscheinlichkeit der verschiedenen Kopf-Halstumore. So kann bei bekanntem Tumor während der sonographischen Untersuchung eine kritische Prüfung des bevorzugten Metastasierungsweges erfolgen oder es kann bei Vorliegen eines CUP-Syndroms (Cancer of unknown Primary) von den Leveln mit suspekten Lymphknoten auf den Primärtumor geschlossen werden. Deutlich wird dies anhand der Gruppe U0N+, hier wiesen 2 Patienten einen T4-Status auf, welcher das Vorhandensein von Metastasen wahrscheinlich macht.

So kann also ein unerfahrener Untersucher bei der sonographischen Untersuchung aus den oben genannten Gründen Metastasen nicht erkennen oder aber suspekte Lymphknoten dem falschen Level zuordnen. Eine weitere mögliche Fehlerquelle zeigt sich bei der Entnahme des Neck dissection Präparates. Beim Aufstecken des entnommenen Präparates können die Level falsch markiert werden. Auch auf diese Weise kann eine Metastase im Neck dissection Präparat in einem anderen Level dargestellt sein als in der Sonographie.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Arbeit wird in der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Philipps-Universität Marburg das Neck dissection Präparat nach Entnahme jetzt nicht mehr mit markierten Levelgrenzen auf Kork gespannt, sondern die einzelnen Level werden nun in kleinen Dosen separat zur Pathologie geschickt. Daraus resultiert eine deutlich bessere levelbezogene Zuordbarkeit des Präparates.

Eine weitere Schwierigkeit bei Vorliegen von vergrößerten Lymphknoten ist die Unterscheidung, ob es sich dabei um metastatisch besiedelte oder um reaktiv vergrößerte Lymphknoten handelt. Zurzeit herrscht Uneinigkeit über allgemeingültige Dignitätszeichen bei Lymphknoten [Don et al. 1995]. Als sichere Zeichen für Dignität gelten eine Größe von mehr als 10 mm, Nekrosezonen und perinodales Wachstum. Diskutiert wird über die Form, Gruppierung und Binnenecho. Die Analyse der vorliegenden Patientendaten zeigt eindeutig, dass die Größe eines Lymphknotens allein kein ausreichendes Zeichen für das Vorliegen einer Metastase ist, damit kommt diese Arbeit zu dem gleichen Ergebnis wie Esen [2006] und Golder [2004].

Ein tatsächliches Overstaging gab es bei dieser Studie zwar nur bei 4 Patienten der Gruppe U+N0. Trotzdem wurden in den Gruppen U+N+ und U+N0 viele vergrößerte Lymphknoten dargestellt, ohne dass sich Metastasen im entsprechenden Level gezeigt hätten. Auch Don und Mitarbeiter zeigten anhand ihrer Studie, dass die Größe kein sicheres Malignitätszeichen ist. Die Größe der negativen Lymphknoten schwankte zwischen 0,5 mm und 20 mm (durchschnittlich 4,4 mm), die der positiven zwischen 1 mm und 33 mm (durchschnittlich 9,5 mm). 67% der Metastasen waren kleiner als 10 mm [Don et al. 1995].

Vielmehr müssen mehrere Parameter zur Beurteilung eines Lymphknoten in Betracht gezogen werden. So beschreiben Krestan und Mitarbeiter [2006] maligne Lymphknoten als mehr rundlich, echoärmer und mit nicht darstellbarem Hilus. Größe, Form, intranodale Nekrosen, Abwesenheit des Hiluszeichen und die Begrenzung können für Ahuja und Mitarbeiter auf einen abnormalen Lymphknoten hindeuten. Da diese Parameter aber nicht dabei helfen, auf die Art der Veränderung zu schließen und in einigen Fällen mit ihrer Hilfe nicht einmal sicher zwischen normalen und veränderten Lymphknoten unterschieden werden kann, mahnen die Autoren bei der Verwendung dieser Parameter zur Vorsicht [Ahuja et al. 1997]. Auch Hessling et al. untersuchten in ihrer Studie sonomorphologische Kriterien von Halslymphknotenmetastasen. Es zeigte sich, dass die Parameter Größe und Form allein keine sichere Möglichkeit zur Differenzierung bieten. Die Echodichte und –struktur war für die Klassifizierung von höherer diagnostischer Bedeutung. Die insgesamt seltenen Parameter Gefäßwandinfiltration, Thrombosierung der Vena jugularis interna, Gefäßkompression und Konglomeratbildungen sind immer ein eindeutiger Hinweis auf Malignität. Metastatische Absiedelungen in kleinen Lymphknoten sind sonographisch nur schwer erfassbar. Die Spezifität der Sonographie lag bei 98%, die Sensitivität bei 70%. Das wesentliche Problem liegt in der schwierigen Differenzierbarkeit reaktiv veränderter und metastatisch besiedelter Lymphknoten. Als wichtigster echomorphologischer Parameter zur Unterscheidung zwischen diesen gilt eine heterogene Binnentextur des Lymphknoten. Der Echostruktur kommt bei der sonographischen Lymphknotenmetastasendiagnostik die größte Bedeutung zu, gefolgt von der Größe, Dichte und dem

Verhältnis von Längs- zu Querdurchmesser [Hessling et al. 1994]. Steinkamp und Autoren stellten eine hohe Anzahl falsch-positiver Befunde bei der Anwendung des Verhältnisses von Längs- zu Querdurchmesser bei Lymphknoten zwischen 8,5 mm und 10 mm fest. Deshalb sollte dieser Parameter nach Meinung der Autoren nur bei Lymphknoten angewendet werden, die größer sind als 10 mm. Sind Lymphknoten kleiner als 10 mm, sollte eine diagnostische Abklärung erfolgen, wenn der Quotient größer ist als 1,4. Liegt der Quotient höher als 1,5 und lässt sich ein Hilusreflex nachweisen, ist eine Metastasierung für Lymphknoten, die kleiner sind als 10 mm in den meisten Fällen auszuschließen [Steinkamp et al. 1993].

Aber nicht nur das Overstaging ist problematisch. Die Analyse dieser Arbeit zeigt in Übereinstimmung mit der Literatur, die Problematik der okkulten Metastasen und der Mikrometastasen. Mikrometastasen sind mit den aktuellen bildgebenden Diagnoseverfahren nicht detektierbar [Ambrosch et al. 1995, van den Brekel et al. 1996, van den Brekel et al. 1992].

Bei der levelbezogenen Analyse der Patientendaten dieser Arbeit zeigt sich, dass insgesamt 97 Metastasen nicht im Ultraschall dargestellt oder die dargestellten Lymphknoten nicht als suspekt gewertet wurden. Davon waren 10 Metastasen kleiner als 0,5 cm, 26 Metastasen waren zwischen 0,5 und 1,0 cm, 13 Metastasen waren bis zu 1,5 cm, 4 Metastasen waren kleiner als 2 cm und 13 Metastasen waren größer als 2 cm. Bei 31 Metastasen fehlten Größenangaben im histopathologischen Bericht. 54,5% der Metastasen, bei denen eine Größenangabe festgehalten wurde, waren kleiner als ein Zentimeter. Zu ähnlichen Werten kam Woolgar, er untersuchte 152 Neck dissection Präparate von Patienten mit N0-Hals nach Palpation und MRT. Als radiologische Kriterien für einen N+-Hals lagen ein Durchmesser von 10 mm oder mehr, Nekrosezonen, Gruppen von Grenzlymphknoten und perinodales Wachstum zugrunde. Er fand in 21% der Präparate okkulte Metastasen, 56% der Metastasen waren kleiner als 10 mm [Woolgar 1999].

Van den Brekel et al. untersuchten Neck dissection Präparate von Patienten, die nach Palpation einen klinischen N0-Hals aufwiesen. In 2,2% der gefundenen Lymphknoten

wurden okkulte Metastasen festgestellt, 38,8% davon waren Mikrometastasen. Die Autoren weisen daraufhin, dass einige dieser okkulten Metastasen mit modernen bildgebenden Verfahren darstellbar sind, kleine okkulte Metastasen aber nicht. Wie viele Mikrometastasen im Neck dissection Präparat gefunden werden, ist abhängig von der Anzahl der untersuchten Lymphknoten, der Anzahl der angelegten Schnitte und der Präzision beim Mikroskopieren [van den Brekel et al. 1996]. Woolgar et al. fanden in 28% der N0-Halsseiten okkulte Metastasen, es handelte sich ausschließlich um Mikrometastasen [Woolgar et al. 1994]. Don et al. fanden in einer Studie heraus, dass sich 50% der Mikrometastasen in Lymphknoten befanden, die kleiner waren als 5 mm und 25% in Lymphknoten mit einer Größe zwischen 5 und 10 mm [Don et al. 1995]. Lenz und Mitarbeiter beschreiben, dass in 7% der N0-Hälse Metastasen und Mikrometastasen gefunden werden [Lenz et al. 1993].

## **5.6 Schlussfolgerung**

Die B-Mode-Sonographie zeigt sich in der Hand eines erfahrenen Untersuchers als sicheres Staging-Verfahren. Nach der Auswertung der Daten, die dieser Arbeit zugrunde liegen, bestätigt sich die Meinung von Krestan und Mitarbeitern [2006] und Wunderbaldiger [2006]. Die Sonographie ist das Stagingverfahren der ersten Wahl und sollte routinemäßig zur präoperativen Diagnostik der Halslymphknoten angewendet werden. Besonderer Wert ist allerdings auf eine gute Ausbildung der Untersucher zu legen. Um ein Overstaging zu vermeiden, sollten unklare Befunde durch die Anwendung der ultraschall-geführten Feinnadelpunktionszytologie abgeklärt werden. Außerdem sollten weitere Studien durchgeführt werden, um die Sicherheit der Sonographie durch die Anwendung einheitlicher Dignitätskriterien weiter zu erhöhen. Wie es auch schon andere Studien zeigten, ist die Sonographie nicht in der Lage, Mikrometastasen zu erfassen.

## 6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurden die Ergebnisse der präoperativen Ultraschalluntersuchung von Patienten mit Plattenepithelkarzinomen der oberen Luft- und Speisewege mit den Ergebnissen der histopathologischen Aufarbeitung der Neck dissection Präparate verglichen. Es wurden 98 Akten von Patienten ausgewertet, bei denen insgesamt 154 Neck dissections durchgeführt wurden.

Alle in der Ultraschalluntersuchung darstellbaren Lymphknoten wurden mit Größenangabe levelbezogen im Befund festgehalten. Dabei wurden für diese Arbeit solche Lymphknoten als suspekt gewertet, die in der Sonographie in mindestens zwei Dimensionen größer waren als ein Zentimeter oder deren Achsenverhältnis bei 1 lag und/oder Lymphknoten, die bei der Gesamtbeurteilung der Dignitätskriterien auffällig waren. Die histopathologischen Berichte wurden danach untersucht, ob Metastasen vorhanden waren, in welchem Level sich diese befanden und welche Größe Metastasen oder (im Ultraschall) suspekte Lymphknoten aufwiesen.

Die verschiedenen Fälle wurden in 4 Gruppen eingeteilt: 49 Patienten (50,0%) bildeten die Gruppe U0N0 (Ultraschall unauffällig, histologisch keine Lymphknotenmetastasen), 5 Patienten (5,1%) die Gruppe U0N+ (Ultraschall unauffällig, mit Lymphknotenmetastasen im histologischen Befund), 4 Patienten (4,1%) wurden in die Gruppe U+N0 eingeteilt (Ultraschall auffällig, histologisch ohne Lymphknotenmetastasen). 40 Patienten (40,8%) wiesen sowohl einen auffälligen Ultraschallbefund als auch einen auffälligen histopathologischen Befund auf und bildeten die Gruppe U+N+. Hier wurden Untergruppen gebildet: Bei 8 Patienten kam es zu einer vollständigen, levelbezogenen Übereinstimmung des Ultraschallbefundes und der histopathologischen Aufarbeitung des Neck dissection Präparates, bei 27 Patienten gab es eine teilweise und bei 5 Patienten keine Übereinstimmung oben genannter Befunde.

Bei insgesamt 57 Patienten (58,2%) stimmten die Ergebnisse der sonographischen Untersuchung mit denen der histopathologischen Untersuchung des Neck dissection

Präparates überein. Dazu zählen 49 Patienten der Gruppe U0N0 und 8 Patienten der Gruppe U+N+.

Insgesamt wiesen 54 Patienten nach dem Staging einen N0-Hals auf. Bei 5 Patienten (9,3%) wurden jedoch okkulte Metastasen festgestellt. Bei diesen Patienten der Gruppe U0N+ blieben insgesamt 15 Metastasen während der sonographischen Untersuchung unentdeckt.

Bei den 4 verbliebenen Patienten der Gruppe U+N0 kam es zu einem echten Overstaging. Es wurden insgesamt 10 suspekte Lymphknoten dargestellt, diese wiesen jeweils in 2 Dimensionen einen größeren Durchmesser als 10 mm auf. Im Neck dissection Präparat wurden allerdings keine Metastasen gefunden.

Bei 27 Patienten der Gruppe U+N+ stimmten die Ergebnisse der Sonographie und der histopathologischen Aufarbeitung des Neck dissection Präparates nur teilweise überein. Es wurden 43 Metastasen in der Sonographie im richtigen Level erkannt, 76 Metastasen wurden nicht erkannt und es kam zu 29 falsch-positiven Ergebnissen.

In der Gruppe U+N+ kam es bei 5 Patienten insgesamt zu 6 falsch-positiven Ergebnissen, d.h. 6 Lymphknoten wurden als suspekt bewertet, im Neck dissection Präparat wurden aber in den jeweiligen Leveln keine Metastasen gefunden. Es wurden insgesamt 6 Metastasen nicht erkannt, davon waren 4 Metastasen kleiner als 1 cm, bei 2 Metastasen wurden im histopathologischen Bericht keine Größenangaben gemacht. Bei diesen insgesamt 32 Patienten wurden zwar nicht alle Metastasen erkannt und es kam zu einem Overstaging, aber alle diese Patienten wiesen nach dem Staging einen N+Hals auf. Die Therapieform wäre nicht geändert worden.

Insgesamt zeigt sich bei der levelbezogenen Analyse der Patientendaten dieser Arbeit, dass 97 Metastasen nicht im Ultraschall dargestellt oder die dargestellten Lymphknoten nicht als suspekt gewertet wurden. Davon waren 10 Metastasen kleiner als 0,5 cm, 26 Metastasen waren zwischen 0,5 und 1,0 cm, 13 Metastasen waren bis zu 1,5 cm, 4 Metastasen waren kleiner als 2 cm und 13 Metastasen waren größer als 2 cm. Bei 31

Metastasen fehlten Größenangaben im histopathologischen Bericht. 54,5% der Metastasen, bei denen eine Größenangabe festgehalten wurde, waren kleiner als ein Zentimeter. Außerdem wurden insgesamt 45 vergrößerte Lymphknoten als suspekt gewertet, ohne dass sich Metastasen im jeweiligen Level fanden.

Dies kann verschiedene Ursachen haben. Die Sonographie gilt zwar als sehr sicheres Stagingverfahren, sie ist aber stark von der Erfahrung des Untersuchers und auch vom Equipment abhängig. So können suspekte Lymphknoten aufgrund mangelnder anatomischer Kenntnisse einem falschen Level zugeordnet werden. Eine weitere Schwierigkeit bei Vorliegen von vergrößerten Lymphknoten ist die Unterscheidung, ob es sich dabei um metastatisch besiedelte oder um reaktiv vergrößerte Lymphknoten handelt. Die Analyse der vorliegenden Patientendaten zeigt eindeutig, dass die Größe eines Lymphknotens allein kein ausreichendes Zeichen für das Vorliegen einer Metastase ist. Dies wird besonders anhand der Gruppe U0N0 deutlich, da hier 18 Patienten vergrößerte Lymphknoten aufwiesen. Diese waren aber in der Gesamtbeurteilung der Dignitätszeichen während der sonographischen Untersuchung nicht als suspekt gewertet worden. Bei fraglichen Befunden empfiehlt sich die Abklärung der suspekten Lymphknoten mittels ultraschall-geführter Feinnadelpunktion. Die Sonographie kombiniert mit der ultraschall-geführten Feinnadelpunktion gilt in der Literatur als sehr sicheres Stagingverfahren. Auch in dieser Studie zeigt sich die große Sicherheit der Ultraschalluntersuchung.

Das Aufspannen des Neck dissection Präparates ist eine weitere Fehlerquelle. Auch hier kann es aufgrund falscher Markierungen der Levelgrenzen zu falschen Ergebnissen kommen. Basierend auf den Ergebnissen dieser Arbeit wird in der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Philipps-Universität Marburg das Neck dissection Präparat nach Entnahme jetzt nicht mehr mit markierten Levelgrenzen auf Kork gespannt, sondern die einzelnen Level werden nun in kleinen Dosen separat zur Pathologie geschickt. Daraus resultiert eine deutlich bessere Möglichkeit einer levelbezogene Zuordnung des Präparates.

Das Fehlen oder Vorhandensein von Halslymphknotenmetastasen hat sowohl eine große Bedeutung für die Prognose der Patienten als auch für die Wahl der Therapie. Einer sicheren Diagnostik der Halslymphknoten kommt daher bei Patienten mit einem Plattenepithelkarzinom eine besondere Bedeutung zu. Diese Studie zeigte, dass die B-Mode-Sonographie ein sehr sicheres Staging-Verfahren ist. Es fehlen aber noch allgemeingültige Dignitätskriterien. Nicht geeignet ist die Sonographie zur Detektion von Mikrometastasen.



## 7. Literaturverzeichnis

Ahuja A, Ying M, King W, Metreweli C (1997) A practical approach to ultrasound of cervical lymph nodes. *J Laryngol Otol* 111: 245-256

Ambrosch P, Kron M, Fischer G, Brinck U (1995) Micrometastases in carcinoma of the upper aerodigestive tract: Detection, risk of metastasizing and prognostic value of depth of invasion. *Head Neck* 17: 473-479

Ambrosch P, Freudenberg L, Kron M, Steiner W (1996) Selective neck dissection in the management of squamous cell carcinoma of the upper digestive tract. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 253:329-335

Ambrosch P, Kron M, Pradier O, Steiner W (2001) Efficacy of selective neck dissection: A review of 503 cases of elective and therapeutic treatment of the neck in squamous cell carcinoma of the upper aerodigestive tract. *Otolaryngol Head Neck Surg* 124: 180-187

Baatenburg de Jong RJ, Rongen RJ, Verwoerd CD, van Overhagen H, Lameris JS, Knecht P (1991) Ultrasound guided fine –needle aspiration biopsy of neck nodes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 117: 402-404

Baatenburg de Jong RJ, Rongen RJ, Lameris JS, Harthoorn M, Verwoerd CD, Knecht P (1989) Metastatic neck disease. Palpation vs ultrasound examination. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 115: 689-690

Banerjee AR, Alun-Jones T (1995) Neck dissection. *Clin Otolaryngol* 20:286-290

Barentsz J, Takahashi S, Oyen W, Mus R, De Mulder P, Reznick R, Oudkerk M, Mali W (2006) Commonly used imaging techniques for diagnosis and staging. *J Clin Oncol* 24: 3234-3244

Beigel A (1996) Klinik der Erkrankungen von Haut, Subkutis, Bindegewebe, Muskulatur. Diagnostische Verfahren. In: Naumann HH, Helms J, Herberhold C (Hrsg) Oto-Rhino-Laryngologie in Klinik und Praxis. Band 3 Hals. Thieme Stuttgart New York

Benzel W, Zenk J, Winter M, Iro H (1996) Farbdopplersonographische Untersuchungen von benignen und malignen Halslymphknoten. HNO 44: 666-671

Bergquest LS, Strand E, Perrson BRR (1983) Particle size and biokinetics of interstitial lymphoscintigraphic agents. Semin Nucl Med 13: 9-13

Bocca E, Calero C, de Vincentiis I (1984) Occult metastases in cancer of the larynx and their relationship to clinical and histological aspects of the primary tumor: A four-year multicentric research. Laryngoscope 94: 1086-1090

Devaney SL, Ferlito A, Rinaldo A, Devaney KO (2000) The pathology of neck dissection in cancer of the larynx. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 62:204-211

DiMartino E, Nowak B, Krombach GA et al. (2000) Ergebnisse der praetherapeutischen Lymphknotendiagnostik bei Kopf-Hals-Tumoren. Laryngorhinootologie 79: 201-206

Don DM, Anzai Y, Lufkin RB, Fu YS, Calcaterra TC (1995) Evaluation of cervical lymph node metastases in squamous cell carcinoma of the head and neck. Laryngoscope 105: 669-674

Eichhorn T, Schroeder HG, Glanz H, Schwerk WB (1987) Histologisch kontrollierter Vergleich von Palpation und Sonographie bei der Diagnose von Halslymphknotenmetastasen. Laryngorhinootologie 66: 266-274

Esen G (2006) Ultrasound of superficial lymph nodes. Eur J Radiol 58: 345-359

Ferlito A, Devaney KO, Rinaldo A, Devaney SL, Carbone A (1999) Micrometastases: Have they any impact on prognosis? *Ann Otol Rhinol Laryngol* 108: 1185-1189

Friedmann M, Roberts N, Kirshenbaum GL, Colombo J (1993) Nodal size of metastatic squamous cell carcinoma of the neck. *Laryngoscope* 103: 854-856

Glanz H, Eichhorn T (1989) Prognoserelevante pathohistologische Klassifikation von Halslymphknotenmetastasen (pN) laryngealer Karzinome. *HNO* 37: 481-484

Goepfert H (2000) Evolution of elective neck dissection. In: Johnson JT, Shaha AR (eds) *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Head and Neck Cancer*. Omnipress, Madison, 1-7

Golder WA (2004) Lymph node diagnosis in oncologic imaging: a dilemma still waiting to be solved. *Onkologie* 27: 194-199

Heppt W, Haels J, Lenarz T, Mende U, Gademann G (1989) Nachweis zur Beurteilung von Halslymphknotenmetastasen bei Kopf-Hals-Tumoren; ein Methodenvergleich. *Laryngorhinootologie* 68: 327-332

Hessling KH, Schmelzeisen R, Reimer P, Milbradt H, Wittekind Ch (1994) Die Bedeutung sonomorphologischer Kriterien in der Diagnostik von Halslymphknotenmetastasen. *Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir* 18: 42-46

Hofmann S, Remy W, Borelli S Jr, von Reis A, Weidinger S (1996) Detection of tyrosinase mRNA using reverse transcription/polymerase chain reaction with fine needle punctures of melanoma metastases. *Hautarzt* 47: 197-199

Höft S, Maune S, Klutmann S, Bohuslavizki KH, Brenner W, Werner JA (1990) Die Möglichkeiten der Lymphabflussszintigraphie zum Nachweis von Metastasen im Kopf-Hals-Bereich. In: Lippert BM, Rathcke IO, Werner JA (Hrsg) *Lymphologie gegen Ende des 20. Jahrhunderts*. Shaker, Aachen, S 183-186

Hosal AS, Carrau RL, Johnson JT, Myers EN (2000) Selective neck dissection in the management of the clinically node-negative neck. *Laryngoscope* 110: 2037-2040

Iida S, Shirasuna A, Kongo K, Matsuya T (1995) Amputation neuroma following radical neck dissection – report of 3 cases. *J Osaka Univ Dent Sch* 35: 1-4

International Union Against Cancer, Sobin LH, Wittekind Ch (eds) (1997) TNM classification of malignant tumors, 5<sup>th</sup> edn. Wiley-Liss, New York

Ishii J, Amagasa T, Tachibana T, Shinozuka K, Shioda S, (1991) US and CT evaluation of cervical lymph node metastasis from oral cancer. *J Craniomaxillofac Surg* 19: 123-127

Iro H, Ullrich-Colaiacomo S, Altendorf-Hofmann A, Waldfahrer F (1998) Die Halslymphknotenmetastasierung des Mundhöhlenkarzinoms – Vergleich zwischen klinischem und pathohistologischem Staging. *Laryngorhinootologie* 77: 663-668

Issing PR (1999) Möglichkeiten und Grenzen der Dopplersonographie im Kopf-Hals-Bereich. *HNO* 47: 6-13

Jäger L, Reiser M (2000) Bildgebende Verfahren. In: Schwenzer N, Ehrenfeld M *Allgemeine Chirurgie*. Thieme Stuttgart New York, S 266

Jain RK (1990) Vascular and interstitial barriers to delivery of therapeutic agents in tumors. *Cancer Metastasis Rev* 9: 253-266

Kau RJ, Alexiou C, Stimmer H, Arnold W (2000) Diagnostic procedures for detection of lymph node metastases in cancer of the larynx. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 62: 199-203

Kehrl W, Wenzel S, Niendorf A (1998) Einfluss verschiedener Formen des metastatischen Lymphknotenbefalls auf die Prognose von Plattenepithelkarzinomen im oberen Aerodigestivtrakt. *Laryngorhinootologie* 77: 569-575

Knappe M, Louw M, Gregor TR (2000) Ultrasonography-guided fine-needle aspiration for the assessment of cervical metastases. *Arch Otolaryngol Head neck Surg* 126: 1091-1096

Krestan C, Herneth AM, Formanek M, Czerny C (2006) Modern imaging lymph node staging of the head and neck region. *Eur J Radiol* 58: 360-366

Lenz M, Kersting-Sommerhoff B, Groß M (1993) Diagnosis and treatment of the N0 neck in carcinomas of the upper aerodigestive tract: Current status of diagnostic procedures. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 250: 432-438

Leuwer RM, Westhofen M, Schade G (1997) Color duplex echography in head and neck cancer. *Am J Otolaryngol* 18: 254-257

Lewin JS, Curtin HD, Ross JS, Weissman JL, Obuchowski NA, Tkach JA (1994) Fast spin-echo imaging of the neck: Comparison with conventional spin-echo, utility of fat suppression and evaluation of tissue contrast characteristics. *Am J Neuroradiol* 15: 1351-1357

Lim YC, Koo BS, Lee JS, Lim J, Choi EC (2006) Distributions of cervical lymph node metastases in oropharyngeal carcinoma: Therapeutic implications for the N0 neck. *Laryngoscope* 116: 1148-1152

Lindberg R (1972) Distribution of cervical lymph node metastasis from squamous cell carcinoma of the upper respiratory and digestive tracts. *Cancer* 29: 1446-1449

Lippert BM, Kulkens C (2002) Untersuchungsmethoden. In: *Lymphknoten-erkrankungen im Kopf-Hals-Bereich*. Springer Berlin Heidelberg New York S 90

Lippert BM, Werner JA (2001) Metastases in head and neck cancer. Tectum, Marburg

Lohaus M, Hansmann J, Witzel A, Flecjtenmacher C, Mende U, Reißer Ch (1999) Ungewöhnlicher sonographischer Befund einer Epidermoidzyste. HNO 47: 737-740

Luciani A, Itti E, Rahmouni A, Meignan M, Clement O (2006) Lymph node imaging: Basic principles. Eur J Radiol 58: 338-344

Lydiatt DD, Markin RS, Williams SM, Davis LF, Yonkers AJ (1989) Computed tomography and magnetic resonance imaging of cervical metastasis. Otolaryngol Head Neck Surg 101: 422-425

Mann W, Wolfensberger M, Fuller U, Beck C (1991) Radikale versus modifizierte Halsausräumung. Kanzerologische und funktionelle Gesichtspunkte. Laryngorhinootologie 70: 32-35

Medina JE (1989) A rational classification of neck dissections. Otolaryngol Head Neck Surg 100: 169-176

Nicolas V, Bücheler E (1996) Lymphographie, bildgebende Verfahren, MRI, CT. In: Naumann HH, Helms J, Herberhold C (Hrsg) Oto-Rhino-Laryngologie in Klinik und Praxis. Band 3 Hals. Thieme Stuttgart New York S 184-191

Nieuwenhuis EJC, Castelijns JA, Pijpers R, van den Brekel MWM, Brakenhoff RH, van der Waal I, Snow GB, Leemans CR (2002) Wait-and-see policy for the N0 neck in early-stage oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma using ultrasonography-guided cytology: Is there a role for identification of the sentinel node? Head Neck 24: 282-289

Pasler FA (1995) Magnetresonanztomographie. In: Zahnärztliche Radiologie. Thieme Stuttgart New York, S 173-175

Pradhan SA, D'Cruz AK, Gulla RI (1995) What is the optimum neck dissection for T3/T4 buccal-lingual cancers? Eur Arch Otorhinolaryngol 252:143-145

Quetz JU, Rohr S, Hoffmann P, Wustrow J, Mertens J (1991) Die B-Bild-Sonographie beim Lymphknotenstaging im Kopf-Hals-Bereich. Ein Vergleich mit der Palpation, Computer- und Magnetresonanztomographie. HNO 39: 61-63

Reisser C, Haberkorn U, Strauss LG (1993) The relevance of positron emission tomography for the diagnosis and treatment of the head and neck tumors. J Otolaryngol 22: 231-238

Robbins KT, Medina JE, Wolfe GT, Levine PA, Sessions RB, Pruet CW (1991) Standardizing neck dissection terminology. Official report of the Academy's Committee for Head and Neck Surgery and Oncology. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 117: 601-605

Schröder U, Eckel HE, Rasche V, Arnold G, Ortmann M, Stennert E (2000) Wertigkeit der Feinnadelpunktionszytologie bei Neoplasien der Glandula parotis. HNO 48: 421-429

Schuller DE, Haller JR (1994) Mechanisms of lymphatic metastasis. In: Schockley WW, Pillsbury III HC (eds) The neck. Diagnosis and surgery. Mosby, St. Louis S 67

Shingaki S, Ohtake K, Nomura T, Nakajima T (1991) The value of single versus multiple sections for detection of lymph node metastasis. J Oral Maxillofac Surg 49: 461-463

Siegert R, Schrader B, Baretton G (1990) Die ultraschallgeführte Feinnadelpunktion pathologischer Raumforderungen im Kopf-Hals-Bereich. HNO 38: 287-291

Skolnik EM, Yee KF, Friedman M, Golden TA (1976) The posterior triangle in radical neck surgery. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 102: 1-4

Snow GB, Annyas AA, van Slooten EA, Bartelink H, Hart AAM (1982) Prognostic factors of neck node metastasis. Clin Otolaryngol 7: 185-192

Snow GB, Patel P, Leemans CR, Tiwari R (1992) Management of cervical lymph nodes in patients with head and neck cancer. Eur Arch Otorhinolaryngol 249: 187-194

Snyderman NL, Johnson JT, Schramm VL (1985) Extracapsular spread of carcinoma in cervical lymph nodes. Cancer 56: 1597-1599

Som PM (1992) Detection of metastasis in cervical lymph nodes: CT and MR criteria and differential diagnosis. AJR Am J Roentgenol 158: 961-969

Spiro RH (1985) The management of neck nodes in head and neck cancer: A surgeon's view. Bull N Y acad Med 61: 629-637

Staar S (2002) Strahlentherapie des regionären Lymphabflusses bei malignen Tumoren des Kopf-Hals-Bereiches. In: Werner JA Lymphknotenerkrankungen im Kopf-Hals-Bereich. Springer Berlin Heidelberg New York S. 261

Steinhart H, Iro H (1997) Gibt es Richtlinien zur Behandlung der Metastasierung bei Kehlkopfkarcinomen? HNO 45: 493-494

Steinkamp HJ, Knobber D, Schedel H, Maurer J, Felix R (1993 b) Palpation und Sonographie in der Nachsorge von Kopf-Hals-Patienten: Vergleich sonographischer Dignitätsparameter. Laryngorhinootologie 72: 431-438

Steinkamp HJ, Maurer J, Cornehl M, Knobber D, Hettwer H, Felix R (1994) Recurrent cervical lymphadenopathy: Differential diagnosis with color-duplex sonography. Eur Arch Otorhinolaryngol 251: 404-409



Suen JY, Goepfert H (1987) Standardization of neck dissection nomenclature. *Head Neck* 10: 75-77

Trotter HA (1930) The surgical anatomy of the lymphatics of the head and neck. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 39: 384-397

Van den Brekel MW, Stel HV, van der Valk P, van der Waal I, Meyer CJ, Snow GB (1992) Micrometastases from squamous cell carcinoma in neck dissection specimens. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 249: 349-353

Van den Brekel MWM, van der Waal I, Meijer CJLM, Freeman JL, Castelijns JA, Snow GB (1996) The incidence of micrometastases in neck dissection specimens obtained from elective neck dissections. *Laryngoscope* 106: 987-991

Van den Brekel MWM, Castelijns JA (1999) Radiologic evaluation of neck metastases: The Otolaryngologist's perspective. *Semin Ultrasound CT MR* 20: 162-174

Van den Brekel MWM, Castelijns JA (2000) Imaging of lymph nodes in the neck. *Semin Roentgenol* 35: 42-53

Van den Brekel MWM, Stel HV, Castelijns JA et al. (1990) Cervical lymph node metastasis: Assessment of radiologic criteria. *Radiology* 177: 379-384

Van den Brekel MWM, Castelijns JA, Stel HV, Golding RP, Meyer CJ, Snow GB (1993) Modern imaging techniques and ultrasound-guided aspiration cytology for the assessment of neck node metastases: A prospective comparative study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 250: 11-17

Van den Brekel MWM, Castelijns JA, Croll GA, Stel HV, Valk J, van der Waal I, Golding RP, Meijer ChJLM, Snow GB (1991) Magnetic resonance imaging vs

palpation of cervical lymph node metastasis. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 117: 666-673

Van den Brekel MWM, Castelijns JA, Reitsma LC, Leemans CR, van der Waal I, Snow GB (1999) Outcome of observing the N0 neck using ultrasonographic-guided cytology for follow-up. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 125: 153-156

Wang RC, Goepfert H, Barber AE, Wolf P (1990) Unknown primary squamous cell carcinoma metastatic to the neck. Arch Otolaryngol 116: 1388-1393

Werner JA (2002) Konzept der chirurgischen Behandlung des Lymphabflusses bei malignen Tumoren des Kopf-Hals-Bereiches. In: Lymphknotenerkrankungen im Kopf-Hals-Bereich. Springer Berlin Heidelberg New York S 231

Werner JA, Dünne AA (2001) Value of neck dissection in patients with squamous cell carcinoma of unknown primary. Onkologie 24: 16-20

Werner JA (2004) Workshop Sentinel Node 2003. HNO 3: 203-207

Werner JA (1997) Aktueller Stand der Versorgung des Lymphabflusses maligner Kopf-Hals-Tumoren. Eur Arch Otorhinolaryngol Suppl I: 47-85

Werner JA, Dünne AA, Lippert BM (2002) Indikationen zur Halsoperation bei nicht nachweisbaren Lymphknotenmetastasen, Teil 1: Grundlagen zum lymphogenen Metastasierungsverhalten von Kopf-Hals-Karzinomen. HNO 50: 253-263

Werner JA, Dünne AA, Lippert BM (2002) Indikationen zur Halsoperation bei nicht nachweisbaren Lymphknotenmetastasen, Teil 2: Neck dissection beim klinischen N0-Hals. HNO 50: 370-379

Westhofen M, Reichel C, Nadjmi M (1994) Die farbkodierte Duplexsonographie der Halslymphknoten. Otorhinolaryngologica Nova 4: 285-291

Woolgar JA (1997) Detailed topography of cervical lymph node metastases from oral squamous cell carcinoma. *Int J Oral Maxillofac Surg* 26: 3-9

Woolgar JA (1991) Micrometastasis in oral/oropharyngeal squamous cell carcinoma: Incidence, histopathological features and clinical implications. *Br J Oral Maxillofac Surg* 37: 181-186

Woolgar JA (1999) Pathology of the N0 neck. *Br J Oral Maxillofac Surg* 37: 205-209

Woolgar JA, Vaughan ED, Scott J (1994) Pathological findings in clinically false-negative and false-positive neck dissections for oral carcinoma. *Ann R Coll Surg Engl* 76: 237-244

Wunderbaldinger P (2006) Problems and prospects of modern lymph node imaging. *Eur J Radiol* 58: 325-337

Zbären P, Nuyens M, Caversaccio M, Stauffer E (2006) Elective neck dissection for carcinomas of the oral cavity: occult metastases, neck recurrences, and adjuvant treatment of pathologically positive necks. *Am J Surg* 191: 756-760

## 8. Anhang

Abb. 2: Standardisierter Fragebogen

Name:

Vorname:

Geb.-Datum:

prä TNM: T c N c M c

pTNM: T c N c M c

Tumorlokalisation:

Grading:

Datum der präoperativen Sonographie:

Befund der präoperativen Sonographie:

Sonographie links/rechts, Größe der Lymphknoten in mm					
Level I	Level II	Level III	Level IV	Level V	Level VI

Datum und Art der Neck dissection:

Auswertung des Neck dissection Präparates:

Neck dissection links/rechts, Lymphknoten/Metastasengröße in mm					
Level I	Level II	Level III	Level IV	Level V	Level VI

## 9. Akademische Lehrer

Meine akademischen Lehrer waren  
die Damen und Herren Universitätsprofessoren und Dozenten in Marburg:

Aumüller,	Hellinger,	Radsak,
Austermann,	Hertrampf,	Seitz,
Bach,	Hochban,	Sonntag,
Berninger,	Holzheidt,	Stachniss,
Bruchmann,	Jungclas,	Steiniger,
Cetin,	Kern,	Stelzel,
Coca,	Koolmann,	Stoll,
Czubayko,	Lammel,	Suske,
Daut,	Lehmann,	Umstadt,
Dibbets,	Löffler,	Voigt,
Feuser,	Lotzmann,	Wagner,
Flores de Jacoby,	Mell,	Weihe,
Folz,	Mengel,	Wenz,
Gente,	Mittag,	Werner,
Gloerfeld,	Neumüller,	Westermann
Göbel,	Pieper,	
Hasilik,	Ramaswamy,	

## **10. Danksagung**

An erster Stelle gilt mein Dank Herrn Professor Dr. J. A. Werner, Direktor des Zentrums für Hals, Nasen- und Ohrenheilkunde der Philipps-Universität Marburg, für die Überlassung des Themas, seine wertvollen Ratschläge und Anregungen und seine konstruktive Kritik.

Bei Frau Professor Dr. Dünne und Herrn Dr. Al Kadah bedanke ich mich für ihre stets freundliche Hilfsbereitschaft sowie ihre fachkundige und verständnisvolle Betreuung bei der Abfassung der Dissertation.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern für ihre Unterstützung und all die Dinge, die sie mir ermöglicht haben. Christian Kracht danke ich besonders dafür, dass er mich immer wieder motiviert hat und mir mit Rat und Tat zur Seite stand. Ein großes Dankeschön geht an meinen Bruder, Florian Baldauf, ohne den diese Arbeit nicht in dieser Form vorliegen würde und Svenja Matthiensen für ihren ungebrochenen Optimismus während unseres gemeinsamen Weges.